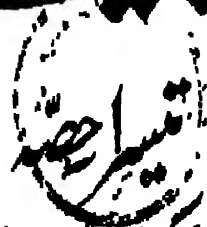


نصائح و نصائے کے مجموعہ

کیمیہ



پرنسپل کیمسٹری یونیورسٹی آف پنجاب
انٹرمیڈیٹ کے لئے

مترجمہ

چودھری برکت علی صاحب بی ایس سی (ایگ)

اسٹنٹ پروفیسر کیمیا، عثمانیہ کالج

۱۳۳۱ھ ۱۳۳۲ھ ۱۹۱۳ء

کیمیہ کے لئے

یہ کتاب یونیورسٹی ٹیوٹوریل پریس لمیٹڈ کی اجازت سے
جن کو حقوق کاپی رائٹ حاصل ہیں
طبع کی گئی ہے۔

مضامین

انٹرمیڈیٹ کیا
تیسرا حصہ

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۹۷۲	چوبیسویں فصل کے متعلق سوالات	۹۷۲	چند دھاتوں اور ان کے مرکبوں کا مطالعہ
۹۷۲	چوبیسویں فصل		برق پاشیدگی
"	سوڈیم اور اس کے مرکب		چوبیسویں فصل
"	سوڈیم کے خواص		دھاتیں اور ادھاتیں
۹۷۵	سوڈیم کی تیاری		دھاتوں کے طبیعی خواص
۹۷۶	سوڈیم ہائیڈروکسائیڈ		ادھاتوں کے طبیعی خواص
"	سوڈیم پر آکسائیڈ		دھاتوں اور ادھاتوں کے کیمیائی خواص
	کادی سوڈے یعنی سوڈیم ہائیڈروکسائیڈ کی تیاری۔	۹۷۸	
۹۷۷			
۹۷۹	کادی سوڈے کے خواص	۹۷۹	

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۱۰۰۴	کیلیم آکسائیڈ یا 'انہجا چونا' CaO	۹۷۹	صابن کی تیاری
"	انہجے چونے کی تیاری		سودیم کلورائیڈ (معمولی نمک) کا
	انہجے چونے اور اچھے ہوئے چونے	۹۸۰	دفعہ، تخلیس اور استعمال۔
۱۰۰۵	کے خاص اور استعمال۔	۹۸۲	خالص سودیم کلورائیڈ کی تیاری۔
۱۰۱۰	کیلیم کاربونیٹ CaCO_3	۹۸۳	سودیم کلورائیڈ کے خواص
	کیلیم کلورائیڈ کی تیاری اور	۹۸۵	سودیم سلفیٹ کی تیاری
۱۰۱۳	خاصیتیں۔	۹۸۸	سودیم کاربونیٹ کے خواص
	کیلیم سلفیٹ (CaSO_4)		سودیم کاربونیٹ کی تیاری
۱۰۱۵	کی تیاری۔	"	سودیم کلورائیڈ سے۔
۱۰۱۸	کیلیم کاربائیڈ CaC_2	۹۹۲	سودیم کاربونیٹ کے استعمال
۱۰۱۹	چھبیسویں فصل کے متعلق سوالات	۹۹۳	سودیم ہائیڈروجن کاربونیٹ
	سٹائیسویں فصل		سودیم ہائیڈریٹ کی تیاری اور
۱۰۲۱	لوہا اور اس کے مرکب	۹۹۶	خاصیتیں۔
"	لوہے کا دفعہ اور اس کی تخلیس	۹۹۹	چھبیسویں فصل کے متعلق سوالات
۱۰۲۳	لوہے اور فولاد کے خواص	۱۰۰۱	چھبیسویں فصل
۱۰۲۴	لوہے اور فولاد کے استعمال	"	کیلیم اور اس کے مرکب
۱۰۲۶	لوہے پر ترشوں کا عمل	"	کیلیم کے خواص

صفحہ نمبر	مضمون	صفحہ نمبر	مضمون
۱۰۵۳	سیمیسا	۱۰۲۸	لوہے کے سلفیٹس
"	سیمیے کے خواص	۱۰۲۹	نیرک سلفیٹ
۱۰۵۵	سیمیے پر ترشوں کا عمل	۱۰۳۰	لوہے کے آکسائیڈز
۱۰۵۶	سیمیے کے آکسائیڈز	۱۰۳۲	لوہے کا متناطیسی آکسائیڈ Fe_3O_4
	سیمیے کے آکسائیڈز پر نائٹرک	۱۰۳۹	لوہے کے کلورائیڈز
۱۰۵۷	ترشہ کا عمل۔	۱۰۴۲	سٹائیسوئیل کے متعلق سوالات
	سیمیے کے آکسائیڈز پر ہائیڈروکلورک	۱۰۴۳	اٹھائیسوئیل
۱۰۵۹	ترشہ کا عمل۔		مگنیشیم جسٹ۔ سیمیسا
	سیمیے کے آکسائیڈز پر سلفیورک		تانبہ اور ان کے آکسائیڈز
۱۰۶۰	ترشہ کا عمل۔		مگنیشیم
۱۰۶۲	مر تانبہ		مگنیشیم کے خواص
"	تانبے کے خواص		مگنیشیم آکسائیڈ MgO
۱۰۶۳	تانبے پر ترشوں کا عمل	۱۰۴۷	جسٹ
"	کیوپرک آکسائیڈ کی تیاری اور		جسٹ کے خواص
"	خاصیتیں۔	۱۰۵۰	زنک آکسائیڈ ZnO
۱۰۶۵	کیوپرک آکسائیڈ پر ترشوں کا		
	عمل۔		
۱۰۶۶	فصل کے متعلق سوالات		

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۱۰۷۹	اساس کا تعال کسی زیادہ طیران پذیر اساس کے ساتھ (آٹھوں قاعدہ)	۱۰۷۹	انتیسویں فصل نکوں کی بناوٹ کے قاعدہ
۱۰۷۸	اساس کا تعال کسی ناقابل عمل اساس کے نمک کے ساتھ (نواں قاعدہ)	۱۰۷۸	دھات اور ادھات کا بلا واسطہ لمب (پچھلا قاعدہ) -
۱۰۷۷	دونوں کا تعال (دسواں قاعدہ)	۱۰۷۷	دھاتوں اور ترشوں کا تعال
۱۰۷۶	اساسوں کا تعال (گیارہواں قاعدہ)	۱۰۷۶	(دوسرا قاعدہ)
۱۰۷۵	دھاتوں اور اساسوں کا تعال (بارہواں قاعدہ)	۱۰۷۵	دھات کا تعال کسی اور دھات کے نمک کے ساتھ (تیسرا قاعدہ)
۱۰۷۴	انتیسویں فصل کے متعلق سوالات	۱۰۷۴	اساسی آکسائیڈ اور ترشی آکسائیڈ کا بلا واسطہ استخراج (چوتھا قاعدہ)
۱۰۷۳	تیسویں فصل برق پاشیدگی	۱۰۷۳	اساسوں اور ترشوں کا تعال (پانچواں قاعدہ)
۱۰۷۲	کارپولیفٹ کی برق پاشیدگی	۱۰۷۲	ترشہ کا تعال کسی کمزور ترشہ کے نمک کے ساتھ (چھٹا قاعدہ)
۱۰۷۱	برق پاشیدگی	۱۰۷۱	ترشہ کا تعال کسی زیادہ طیران پذیر ترشہ کے نمک کے ساتھ
۱۰۷۰	پانی کی برق پاشیدگی	۱۰۷۰	(ساتواں قاعدہ)
۱۰۶۹	ہائیڈروکلورک ترشہ کی برق پاشیدگی		
۱۰۶۸	قلیل کے محلولوں کی برق پاشیدگی		
۱۰۶۷	نمک کے محلولوں کی برق پاشیدگی		

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۱۱۲۳	مرکب کے کیمیائی ضابطہ کی تشخیص	۱۰۹۶	دو ٹیلے نمک
۱۱۲۶	کیمیائی مسائل میں استعمال	۱۰۹۸	خود اڑنے کے کلیات برق پاشیدگی
۱۱۳۷	اکتیسویں فصل کے متعلق سوالات	۱۱۰۲	برق پاشیدگی کے مفید استعمال
۱۱۴۶	جوابات	"	برقی ملازمات
۱۱۵۲	ضمیمہ اول	۱۱۰۵	برقی تخلیص فلزات
"	وزن اور ناپ کا میتری نظام	۱۱۰۶	تیسویں فصل کے متعلق سوالات
۱۱۵۳	ضمیمہ دوم	۱۱۰۸	اکتیسویں فصل
"	مرطوب گیس کو میاری حالتوں کی طرف تحويل کرنے کے لئے جداول	"	کیمیائی حساب
۱۱۵۸	افلاطنامہ	"	گیسوں کے وزن اور حجم کا تعلق
۱۱۵۹	فہرست اصطلاحات	۱۱۱۳	تپش اور دباؤ کے لئے تصحیح
		۱۱۱۶	مالیات کے وزن اور حجم کا تعلق
		۱۱۱۸	ٹھوس اجسام کے وزن اور حجم کا تعلق
		۱۱۱۹	کسی چیز کی فی صدی ترکیب کی تعیین

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۱۰۶۹	اساس کا تعال کسی زیادہ طیران پذیر اساس کے ساتھ (آٹھواں قاعدہ)	۱۰۶۹	انتیسویں فصل نکوں کی بناوٹ کے قاعدے
۱۰۶۸	اساس کا تعال کسی ناقابل حل اساس کے نمک کے ساتھ (نواں قاعدہ)		دھات اور ادھات کا بلا واسطہ لاپ (پچھلا قاعدہ)۔
۱۰۶۹	دو نکوں کا تعال (دسواں قاعدہ)		دھاتوں اور ترشوں کا تعال (دوسرا قاعدہ)
۱۰۸۰	اساسوں کا تعال (گیارہواں قاعدہ)	۱۰۶۱	دھات کا تعال کسی اور دھات کے نمک کے ساتھ (تیسرا قاعدہ)
۱۰۸۱	دھاتوں اور اساسوں کا تعال (بارہواں قاعدہ)	۱۰۶۳	اساسی آکسائیڈ اور ترشی آکسائیڈ کا بلا واسطہ استخراج (چوتھا قاعدہ)
۱۰۸۲	انتیسویں فصل کے متعلق سوالات	۱۰۶۵	اساسوں اور ترشوں کا تعال (پانچواں قاعدہ)
۱۰۸۳	تیسویں فصل برق پاشیدگی	۱۰۶۶	ترشہ کا تعال کسی کمزور ترشہ کے نمک کے ساتھ (چھٹا قاعدہ)
	کا پر سلفیٹ کی برق پاشیدگی		ترشہ کا تعال کسی زیادہ طیران پذیر ترشہ کے نمک کے ساتھ (ساتواں قاعدہ)
۱۰۸۸	برق پاشیدگی		
۱۰۸۹	پانی کی برق پاشیدگی		
۱۰۹۱	ہائیڈرو کلورک ترشہ کی برق پاشیدگی		
۱۰۹۲	قلیل کے محلولوں کی برق پاشیدگی		
۱۰۹۴	نمک کے محلولوں کی برق پاشیدگی		

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۱۱۳۳	مرب کے کیمیائی ضابطہ کی تشخیص	۱۰۹۶	دو ٹیلے نمک
۱۱۳۶	کیمیائی مسائل میں استعمال	۱۰۹۸	خیراڑے کے ملکیات برق پاشیدگی
۱۱۳۷	اکتیسویں فصل کے متعلق سوالات	۱۱۰۲	برق پاشیدگی کے مفید استعمال
۱۱۴۶	جوابات	"	برقی ملازمات
۱۱۵۲	ضمیمہ اول	۱۱۰۵	برقی تخلیص فلزات
"	وزن اور ناپ کا میتری نظام	۱۱۰۶	تیسویں فصل کے متعلق سوالات
"	ضمیمہ دوم	۱۱۰۸	اکتیسویں فصل
۱۱۵۳	مرطوب گیس کو میاری حالتوں کی طرف تحويل کرنے کے لئے جدول	"	کیمیائی حساب
"	افلاطاناسہ	"	گیسوں کے وزن اور حجم کا تعلق
۱۱۵۸	فہرست اصطلاحات	۱۱۱۳	تپش اور دباؤ کے لئے تقصیح
۱۱۵۹		۱۱۱۶	مالیات کے وزن اور حجم کا تعلق
		۱۱۱۸	ٹھوس اجسام کے وزن اور حجم کا تعلق
		۱۱۱۹	کسی چیز کی فی صدی ترکیب کی تخمین

داخلہ نمبر	۱۷۰۷۴
فن نمبر	ب ۱۱
کتاب نمبر	

تیسرا حصہ

چند دھاتوں اور ان کے مرکبوں کا مطالعہ

برق پاشیدگی

(۵)

چوبیسویں فصل

دھاتیں اور ادھاتیں

۳۶۰۔ دھاتوں کے طبیعی خواص

مختلف دھاتوں جلا

تجربہ ۳۶۹۔

لوہے، فولاد، سیسے، تانبے، چاندی، ایلومینیم (Aluminium)

مگنیشیئم (Magnesium) 'جست'، 'قلعی' اور 'پارے' کا امتحان کرو۔ لیکن امتحان سے پہلے انہیں چاقو سے کھرچ لو۔ تاکہ تازہ سطح نگاہ کے سامنے آ جائے۔ سونے کے ورق اور ڈچلےحات وغیرہ کا بھی امتحان کرو۔ اسی طرح سوڈیئم پوٹاشیئم اور کیلسیئم (Calcium) کا بھی امتحان کرو۔ لیکن اس بات کا خیال رہے کہ یہ تینوں دھاتیں کسی ضرورت پر چیز کو نہ پھونکنے پائیں۔ یہ تینوں دھاتیں بہت جلد آکسائیڈائز (Oxidise) ہو جاتی ہیں۔ اس لئے ان کے متعلق خاص طور پر اس بات کا اہتمام ہونا چاہیے کہ امتحان کے وقت چاقو سے کھرچ کر ان کی تازہ سطح کھول لی جائے۔ ان تمام دھاتوں کو ایک ایک کر کے آنکھ کے سامنے رکھو اور ان کے جسم میں سے پرلی طرف کی چیزوں کو دیکھنے کی کوشش کرو۔ دیکھو ان میں سے پرلی طرف کی چیز نظر نہیں آتی۔ یعنی یہ سب کی سب غیر شفاف ہیں۔ سونے کے ورق کو اس مطلب کے لئے شیشہ کی دو تختیوں میں رکھ لینا چاہیے۔ اب اس بات کو دیکھو کہ حرارت کے ساتھ یہ دھاتیں کس طرح سلوک کرتی ہیں۔ اس مطلب کے لئے ہر دھات کا ایک ایک ٹکڑا چمچے سے پکڑو۔ پھر اس کا ایک سر قطعہ میں رکھو اور دوسرے سرے کو انگلی سے چھو کر دیکھو۔ یہ ظاہر ہے کہ

سوڈیم (Sodium) پوٹاشیم (Potassium) اور کیلیم (Calcium) کا امتحان اس طریقہ سے نہیں ہو سکتا۔

اس کے بعد ان دھاتوں کو ایک ایک کر کے برقی رو کے رستے میں رکھو اور برقی گھنٹی بجانے کی کوشش کرو۔ اس سے معلوم ہو جائیگا کہ برقی رو کے ساتھ ان کا کیا سلوک ہے۔

دیکھو دھاتیں، پارے کے سوا، سب کی سب ٹھوس ہیں۔ ان کی سطحیں چمکدار ہیں اور نور کو ایک خاص انداز سے منعکس کرتی ہیں۔ اسی سے وہ چیز پیدا ہوتی ہے جسے ہم دھاتی روپ کہتے ہیں۔ دھاتوں میں سے نور کا پارگزر جانا ممکن نہیں۔ یعنی دھاتیں غیر شفاف ہیں۔ ان کے ایک حصہ کو گرم کرو تو حرارت ان کے تمام جسم میں پھیل جاتی ہے۔ یعنی دھاتیں حرارت کی موصول ہیں۔ ان میں سے برقی رو بخوبی گزر جاتی ہے۔ یعنی دھاتیں، برقی کی موصول ہیں۔

سونے کے ورق میں سے اس کی باریکی کی وجہ سے نور کا کچھ حصہ پارنکل جاتا ہے۔ لیکن اس پر بھی اس کا دھاتی روپ برابر قائم رہتا ہے۔ حالانکہ ورق کی موٹائی ۰.۰۰۰۱۲ انچ سے بھی کم ہوتی ہے۔

دھاتوں میں اور خواص بھی پائے جاتے ہیں جو صرف دھاتوں ہی سے مخصوص ہیں۔ لیکن جن چار خواص کا ہم نے ذکر کیا ہے یہ کم و بیش سب دھاتوں میں یکساں پائے جاتے ہیں۔ اور باقی خواص کے اعتبار سے دھاتوں میں بہت کچھ اختلاف

ہے۔ علاوہ بریں باقی خواص میں اتنا استعمال بھی نہیں جتنا ان چار میں ہے۔

دھاتوں کی ایک اہم خاصیت ان کی سختی ہے۔ عام استعمال کی چیزوں میں فولاد سب سے زیادہ سخت ہے۔ جواہرات کی قسم سے بعض مثلاً ہیرا البتہ سختی میں اس سے بڑے ہوئے ہیں۔

دھاتوں کا مقابلہ ہماری یا کثیف ہونا بھی ایک ایسی خاصیت ہے کہ جس کا خیال دھاتوں کے نام کے ساتھ ہی ذہن میں آ جاتا ہے۔ سیسہ بہت کثیف ہے۔ چنانچہ وہ اپنے سادے اہم پانی سے گیارہ گنا بھاری ہے۔ اور پلاٹینم (Platinum) کا یہ حال ہے کہ وہ تمام معمولی دھاتوں میں سب سے زیادہ کثیف ہے۔ چنانچہ پانی کے مقابلہ میں اس کی کثافت اضافی ۲۱، ۳ ہے۔ دوسری طرف ایلیومینیم (Aluminium) اور میگنیشیم (Magnesium) کچھ بہت کثیف نہیں۔ چنانچہ ایلیومینیم کی کثافت اضافی ۲، ۶ اور میگنیشیم کی ۱، ۷ ہے۔ اور سوڈیم اور پوٹاشیم کا یہ حال ہے کہ یہ دونوں پانی پر بخوبی تیر سکتے ہیں۔

دھاتوں کے اور مفید خواص ان کا توڑق، قہد اور لوچ ہیں۔ توڑق وہ خاصیت ہے جس کی وجہ سے دھات کو کوٹ سکتے ہیں۔ اور وہ کوٹنے سے بغیر ٹوٹنے کے پھیلتی جاتی ہے۔ قہد سے وہ خاصیت مراد ہے جس کی

وجہ سے دھاتوں کو کھینچ کر تار بنا لیتے ہیں۔ اور لوہے کا مقابہ کرتے ہیں۔ سونا سب سے زیادہ متوترق اور متحدہ دھات ہے۔ چنانچہ سونے کی انگریزی اشرفی کو کوٹ کر یہاں تک پھیلا سکتے ہیں کہ وہ ۵۰ مربع فٹ کو ڈھک لیتی ہے۔ اور اُسے کھینچ کر یہاں تک بڑھا سکتے ہیں کہ ۱۰ میل لمبا باریک تار بن جاتا ہے۔

غرض دھات کی ہم اس طرح تعریف کر سکتے ہیں کہ وہ ایک غلط کثافت اور چکدار چیز ہے جو حرارت اور برق کو ایصال کرتی ہے اور اُس میں کسی حد تک سختی، توترق، تمدد، لوہے اور مقابلہ زیادہ کثیف ہونے کی خاصیتیں پائی جاتی ہیں۔ علاوہ بریں دھاتوں کا یہ خاصہ بھی عام ہے کہ وہ جب تک بہت بلند مپش پر نہ پہنچ جائیں انہیں طہران نہیں ہوتا۔

۳۶۱۔ ادھاتوں کے طبیعی خواص

پارے کے رسوا دھاتیں تو سب کی سب ٹھوس ہیں۔ لیکن ادھاتوں کا یہ حال ہے کہ وہ تینوں حالتوں میں پائی جاتی ہیں۔ مثلاً آکسیجن اور کلورین (Chlorine) گیس ہیں۔ برومین (Bromine) مایع ہے۔ اور گندک اور کاربن ٹھوس ہیں۔ ادھاتوں کی کثافت عام طور پر کم ہوتی ہے اور وہ سب کی سب، حرارت اور برق کے لئے ناقص موصل

خواص کا ذکر آیا ہے اُن سے دھاتوں اور ادھاتوں کی پوری پوری تحدید نہیں ہوتی۔ مثلاً کاربن (Carbon) جب ہیرے کی شکل میں ہوتا ہے تو اُس کی کثافت اضافی سوڈیم (Sodium) کے مقابلہ میں $\frac{1}{3}$ گنا تک پہنچ جاتی ہے۔ اور گرافائیٹ (Graphite) کی شکل میں وہ حرارت اور برق دونوں کے لئے عمدہ موصل ہے۔ اور اُس کا روپ بھی اِس قسم کا ہوتا ہے کہ اُس پر دھاتی روپ کا اشتباہ ہو سکتا ہے۔ پھر ایک اور پہلو سے دیکھو تو کاربن، سیلیکن (Silicon) اور بورون (Boron) کا یہ حال ہے کہ انہیں طیران کی حالت میں لانا دھاتوں سے بھی زیادہ مشکل ہے۔

کیمیائی خواص کو نگاہ میں رکھ کر ہم زیادہ وثوق کے ساتھ عناصر کی حد بندی کر سکتے ہیں۔ مثلاً فلزات ۱۰، ۱۰۶، ۱۱۰ میں تم دیکھ چکے ہو کہ دھاتوں سے اساسی آکسائیڈز (Oxides) بنتے ہیں۔ اور ادھاتیں ترشٹی آکسائیڈز یا تبدیلی آکسائیڈز بناتی ہیں۔ لیکن بعض دھاتوں کے اوپر کے درجہ کے آکسائیڈز (Oxides) پر پہنچ کر یہ امتیاز بھی قائم نہیں رہتا۔ مثلاً کرومیم ٹرائی آکسائیڈ CrO_3 (Chromium trioxide) اور مینگانیز ہپٹا آکسائیڈ Mn_2O_7 (Manganese heptoxide) کا یہ حال ہے کہ وہ بالوضاحت ترشٹی ہیں۔ اور اساسوں کے ساتھ ترکیب کھا کر اِس طرح کے نمک بنا دیتے ہیں جو اپنی ذات میں بخوبی متمیز اور قائم ہیں۔ مثال کے طور پر ہم

پوٹاشیم کرومیٹ ($\text{Potassium Chromate}$) اور K_2CrO_4
 پوٹاشیم پرمینگانیٹ ($\text{Potassium permanganate}$) اور KMnO_4
 کو پیش کر سکتے ہیں۔ پھر ایلومینیم آکسائیڈ (Aluminium oxide)
 Al_2O_3 اور سٹینک آکسائیڈ (Stannic oxide) اور SnO_2
 وغیرہ پر غور کرو۔ یہ آکسائیڈز (Oxides) ٹرشوں کے
 ساتھ اساسوں کی طرح تعامل کرتے ہیں۔ اور جب طاقتور
 اساسوں کے مقابل آتے ہیں تو یہ کمزور اساسیں ٹرشی
 آکسائیڈ بن جاتی ہیں۔ مثلاً پوٹاشیم ہائیڈرو آکسائیڈ
 ($\text{Potassium hydroxide}$) کے ساتھ جب ان کا تعامل
 ہوتا ہے تو پوٹاشیم ایلومینیٹ ($\text{Potassium aluminate}$) اور
 پوٹاشیم سٹینیٹ ($\text{Potassium stannate}$) بن جاتے ہیں۔
 (دیکھو دفعہ ۱۰۸)۔

ٹرشوں کے ساتھ دھاتوں اور ادھاتوں کے سلوک
 کی نوعیت بھی ایک ایسی کیمیائی خاصیت ہے جو ان کے
 لئے ماہر امتیاز بن سکتی ہے۔ عام طور پر دھاتوں کا یہ حال
 ہے کہ جب کسی دھات پر کوئی ٹرشہ عمل کرتا ہے تو اس
 دھات کا خدک بنتا ہے اور ہائیڈروجن یا کوئی اور گیس
 پیدا ہوتی ہے۔ ادھاتوں کی حالت اس کے برعکس ہے۔ ان
 پر اول تو ٹرشہ عمل ہی نہیں کرتے اور اگر کرتے ہیں تو نمک
 کی بجائے ادھاتی آکسائیڈ بنتا ہے یا ٹرشہ پیدا
 ہوتا ہے (دیکھو دفعہ ۲۱۸ و ۲۵۴)۔ لیکن یہ امتیاز بھی

استیاز فیصل نہیں۔ قلعی یقیناً ادھات ہے اور جیسا کہ تم وضاحت ۱۲۳
میں دیکھ چکے ہو جب اس پر نائٹریک (Nitric) قرشہ
عمل کرتا ہے تو نمک کی بجائے قلعی کا آکسائیڈ
بنتا ہے۔

چند عناصر اس قسم کے بھی ہیں کہ انہیں وثوق کے
ساتھ نہ دھاتوں میں شامل کیا جاسکتا ہے نہ ادھاتوں میں۔
مثلاً آرسینک (Arsenic) اور اینٹینی (Antimony)
طبعی خواص کے اعتبار سے دھاتوں کے مشابہ ہیں۔ چنانچہ
ان میں دھاتی روپ پایا جاتا ہے اور برق و حرارت کے
لئے عمدہ موصل ہیں۔ لیکن کیمیائی خواص کے اعتبار سے
وہ ادھاتوں کے مشابہ ہیں۔ چنانچہ وہ ترقی آکسائیڈز
(Oxides) بناتے ہیں اور بالکل معدنی ترشوں میں حل
نہیں ہوتے۔ اس قسم کے عناصر کو ہم دھتوئٹ کہتے
ہیں۔

پھر ہائیڈروجن ایک اور عنصر ہے جسے وثوق کے ساتھ
نہ دھات کہہ سکتے ہیں نہ ادھات۔ اس کے طبعی خواص اور
بعض کیمیائی خواص نگاہ میں ہوں تو یہ عنصر ادھاتی عناصر
میں شامل ہو جاتا ہے۔ اور چونکہ دھاتیں دوسری دھاتوں
کو نمکوں سے ہٹا کر ان کی جگہ خود لے لیتی ہیں اور ترشوں
کی ہائیڈروجن کے ساتھ بھی اسی طرح سلوک کرتی ہیں اس
لئے ہم کہہ سکتے ہیں کہ اس اعتبار سے ہائیڈروجن بھی دھاتی عنصر

ہے۔

ان تقریروں سے تم نے سمجھ لیا ہوگا کہ دھاتوں اور اجزاء کا امتیاز صرف ہماری سہولت کے لئے ہے۔ ورنہ ان دونوں گروہوں کا یہ حال ہے کہ ان کے درمیان کوئی حدِ فاصل نہیں اور دونوں بالترتیب ایک دوسرے کی سر زمین میں آ جاتے ہیں۔ چنانچہ ایک ہی عنصر کو اُس کے بعض خواص کے اعتبار سے ہم دھات کہہ سکتے ہیں اور بعض کے اعتبار سے اودھات۔

چوبیسویں فصل کے متعلق سوالات

۱۔ عناصر کو کونسے دو گروہوں میں تقسیم کیا گیا ہے؟
دونوں گروہوں کے اپنے اپنے امتیازی خواص بیان کرو۔

۲۔ دھتونت سے کیا مراد ہے؟ اپنے جواب کو مثالوں سے واضح کرو۔

۳۔ تم سے اگر یہ پوچھا جائے کہ فلاں چیز دھات ہے یا اودھات تو تم اس سوال کا جواب دینے کے لئے تحقیقات کا کیا طریقہ اختیار کرو گے؟

ہم۔ ہم کوئلے کو دھات، جست کو دھات اور آرسینک (Arsenic) کو دھتونت کہتے ہیں۔ ان عناصر کے طبیعی اور کیمیائی خواص سے بحث کر کے یہ بات ثابت کرو کہ یہ تقسیم صحیح ہے۔

پچیسویں فصل

سوڈیم اور اُس کے مرکب

SODIUM

۳۶۳۔ سوڈیم کے خواص

تجربہ ————— سوڈیم کی
 ڈلی سے چھوٹا سا ٹکڑا کاٹ لو۔ اور اس تازہ کٹے ہوئے
 ٹکڑے کی تازہ سطح کا ممانہ کرو۔ پھر اس ٹکڑے کو خانے
 کی کوشش کرو۔ اس کے بعد ہتھوڑے سے گوڑا۔ اور دیکھو کیا
 ہوتا ہے۔

سوڈیم ایک نرم اور متوڑق دھات ہے جو تازہ
 کٹی ہوئی ہو تو اُس میں چاندی کی سی دمک پائی جاتی ہے۔
 لیکن معمولی پیش پر بھی وہ ذرا سی دیر میں آکسائیڈ (Oxidise)
 ہو جاتا ہے۔ اس لئے اُس کی سطح کی دمک بہت جلد جاتی
 رہتی ہے۔

اس کی کثافت انسانی بہت کم اور اس کا نقطہ انجمت بہت پست ہے۔ چنانچہ پانی سے کسی قدر ہلکا ہے۔ ۱۵۶° ف پر پگھل جاتا ہے۔ اور یہ تپش پانی کے نقطہ جوش سے ذرا پست ہے۔

سوڈیم (Sodium) معمولی تپش پر پانی کو تحلیل کر دیتا ہے جس سے ہائیڈروجن آزاد ہوتی ہے اور کادی سوڈا بنتا ہے (دیکھو تجربہ ۱۱۵)۔ سوڈیم کو ہوا میں گرم کیا جائے تو وہ جلنے لگتا ہے۔ اور چمکدار زرد شعلہ دیتا ہے۔ جلنے کے دوران میں اس سے دو آکسائیڈز (Oxides) یعنی سوڈیم مانا آکسائیڈ (Sodium monoxide) Na_2O اور سوڈیم پراکسائیڈ (Sodium peroxide) Na_2O_2 کا آمیزہ بنتا ہے (دیکھو تجربہ ۱۱۱)۔

۳۶۴۔ سوڈیم کی تیاری — سوڈیم پتھر ہونے کا وہ سوڈا ہے کی برق پاشیدگی سے تیار کیا جاتا ہے۔ برق پاشیدگی کے دوران میں سوڈیم اور ہائیڈروجن زیر برقیہ پر آزاد ہوتے ہیں۔ اور آکسیجن زبر برقیہ پر پگھلتا ہوا سوڈیم برق پاشیدہ کی سطح پر جمع ہوتا جاتا ہے۔ اور گیسیں باہر نکل جاتی ہیں۔ یہ نہایت ضروری ہے کہ پگھلتے ہوئے سوڈیم کو ہوا نہ لگنے پائے۔ ہوا لگنے سے وہ جل اٹھتا ہے۔ اس لئے برق پاشیدگی کے دوران میں اسے سخت بچانے کے لئے مناسب انتظام کرنا پڑتا ہے۔

کیمیائی تغیر ذیل کی مساوات سے تعبیر کیا جاسکتا ہے :-



۳۶۵ - سوڈیم مانا آکسائیڈ

سوڈیم کو ہوا میں یا آکسیجن میں جلانے سے جو چیزیں پیدا ہوتی ہیں ان میں ایک یہ بھی ہے۔ خلوص کی حالت میں اس کا رنگ میٹالا سا ہوتا ہے۔ حرارت کھا کر جب ہلکے سے سرخ رنگ کا انگارا بن جاتا ہے تو پگھلنے لگتا ہے۔ پانی سے بہت جلد ترکیب کھاتا ہے اور سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ (Sodium hydroxide) بنا دیتا ہے۔



۳۶۶ - سوڈیم پر آکسائیڈ

یہ مرکب بڑے پیمانہ پر تیار کرنا ہو تو اس مطلب کے لئے سوڈیم کو ایسی ہوا میں گرم کیا جاتا ہے جو کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور رطوبت کی آمیزش سے پاک ہوتی ہے۔ سوڈیم مانا آکسائیڈ (Sodium monoxide) کی طرح یہ مرکب بھی ایک تھوس چیسز ہے۔ عام طور پر اس کا رنگ ہلکا سا ندو ہوتا ہے۔ لیکن یہ زردی لگی جھلک اس کے ذاتی رنگ کی جھلک نہیں۔ یہ لوٹوں کی موجودگی کا نتیجہ ہے۔ ورنہ خلوص کی حالت میں اس کا رنگ سفید ہوتا ہے۔ یہ مرکب ایک تیز آکسیڈائزنگ (Oxidising) عامل ہے۔ اس لئے ان معدنیات

(مثلاً کروم آئرن سٹون (Chrome iron stone) کی کیمیائی تشریح میں استعمال کیا جاتا ہے جن پر اور کوئی کیمیائی حربہ اثر نہیں کرتا۔

یہ مرکب ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کے ساتھ تعامل کرتا ہے اور ہائیڈروجن پر آکسائیڈ (Hydrogen peroxide) بنا دیتا ہے۔ اس طرح جو مائع تیار ہوتا ہے اُسے رنگ کٹ سوڈا کہتے ہیں۔ یہ مائع ہلکے پیمانہ پر تیار کیا جاتا ہے۔ اور تینکوں کا رنگ کاٹنے کے لئے کام آتا ہے۔

تجربہ ۳۵۲ ————— تھوڑا سا سوڈیم پرآکسائیڈ (Sodium peroxide) لے کر اُس کا امتحان کرو۔ اس کا کچھ حصہ تھوڑے سے ہلکائے ہوئے ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ میں ڈالو۔ اور تجربہ ۳۵۷ کے قاعدے سے ثابت کرو کہ مائع میں ہائیڈروجن پرآکسائیڈ (Hydrogen peroxide) ہے۔

۳۶۷۔ کاوی سوڈے یعنی سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ کی تیاری ————— کاوی سوڈا تیار کرنے کا ایک قاعدہ تجربہ ۳۶۸ میں بیان ہو چکا ہے۔ یعنی سوڈیم کو پانی میں حل ہو جانے دو۔ اور محلول کو بغیر کرلو۔ اب یہاں ہم اس کی تیاری کا ایک اور قاعدہ درج کرتے ہیں۔

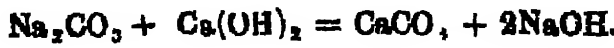
تجربہ ۳۵۳ ————— ۳۰ گرام سوڈیم کاربونیٹ

(Sodium carbonate) لے کر چھوٹی سی لوسے کی دیگی میں رکھو۔ اور اُس میں ۳۰ کمب سم پانی اور ۱۰ گرام بجھا ہوا چونا ڈال دو۔ پھر دیگی کو آگ پر رکھ کر مایع کو کچھ ویر تک اکھولاتے رہو۔ اور اس بات کا خیال رکھو کہ پانی کی مقدار کم نہ ہونے پائے۔ تھوڑی تھوڑی سی ویر کے بعد دیگی سے ذرا ذرا سا مایع لے کر تقطیر کرو اور اُس میں ہائیڈرو کلورک (Hydrochloric) ترشہ ڈال کر دیکھتے جاؤ۔ جب مایع کا یہ حال ہو جائے کہ اُس کے مقطر میں ہائیڈرو کلورک محرشہ ڈالنے سے اُبال پیدا نہ ہو تو حرارت بند کر دو۔ اور مایع کو تقطیر کر لو۔ پھر اس مقطر میں سے آدھے کو بتخیر کے عمل سے خشک کر دو۔ اور اُس کا دوسرا آدھا حصہ نکال رہنے دو۔

بتخیر کے بعد جو ٹھوس حاصل ہو اُس کا، اور اُس ممول کا جو تم نے بتخیر سے بچا لیا تھا، تجربہ مٹل کے قاعدہ سے امتحان کرو۔ تقطیر کے بعد جو ٹفل رہ گیا تھا اُس کا کاربونیٹس (Carbonates) کے طور پر امتحان کرو۔

تم دیکھو گے کہ سفید ٹھوس جو بتخیر کے بعد حاصل ہوتا ہے اُس میں کاوی سوڈے کے تمام خواص پائے جاتے ہیں۔ اور تقطیر کے بعد جو ٹفل رہ جاتا ہے وہ کاربونیٹ (Carbonate) ہے۔ یہ کاربونیٹ، بلاشبہ گلیسیم کاربونیٹ (Calcium carbonate) ہونا چاہیے۔ کیونکہ وہ سوڈیم کاربونیٹ (Sodium carbonate) پر بجھے ہوئے بچونے کے عمل کرنے

سے پیدا ہوا ہے۔ تغیر کی تعبیر حسب ذیل ہے :-

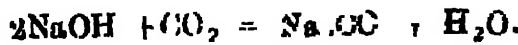


اس تعامل سے بڑے پیمانہ پر کادی سوڈا تیار کرنے میں کام لیا جاتا ہے۔

معمولی نمک کے آبی محلول کی برق پاشیدگی سے بھی کادی سوڈے کی بڑی بڑی مقادیر حاصل کی جاتی ہیں۔ برق پاشیدگی کے دوران میں جو سوڈیئم آزاد ہوتا ہے اُسے پانی پر عمل کرنے کا موقع دیا جاتا ہے۔ اور اس طرح کادی سوڈا بن جاتا ہے۔

۳۶۸۔ کادی سوڈے کے خواص —

کادی سوڈا ایک سفید نمکریٹھوں ہے جو پانی میں بہت قابلِ حل ہے۔ پانی میں حل ہو کر ایک طاقتور قلعوی محلول بنا دیتا ہے۔ یہ مرکب نوا، فوس فی حالت میں ہو خواہ محلول کی حالت میں دونوں صورتوں میں بہت جلد ہوا سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) جذب کر لیتا ہے اور سوڈیئم کاربونیٹ (Sodium carbonate) میں تبدیل ہو جاتا ہے:-



تجزیہ ۳۵۴۔ صابن کی تیاری۔

تھوڑی سی سخت چربی کا کادی سوڈے کے غلظت محلول سے ساتھ ملا کر دیکھیں۔ ایک جیش ہو کہ چربی بیشتر حل ہو جائے۔ پھر صابن بن جائے گا۔ اور اگر دوسرا نمک ملاؤ۔ نمک کے

پڑنے سے مالچ کے اندر گالے سے بن کر سطح پر آ جا جائیگے۔
 ان گالوں میں سے چند ایک کو تقطیر کے عمل سے، جڈا کر لو
 اور پانی میں ملا کر جوش دو۔ جوش کھانے پر وہ پانی میں حل
 ہو جائیگے۔ محلول کو چھو کر دیکھو تو لاسہ کو اُس میں صابن
 کا سا انداز محسوس ہو گا۔ اب معمولی زرد صابن کا آبی محلول
 تیار کرو۔ اور یہ بات دکھاؤ کہ اس میں بھی نمک ڈالنے سے
 ویسے ہی گالے بن جاتے ہیں۔ پھر یہ بات بھی ثابت
 کرو کہ یہ بھی پانی میں قابل حل ہیں۔

اس سے ظاہر ہے کہ چربی کو جب کاوی سوڈے
 کے ساتھ پانی میں ملا کر جوش دیا جاتا ہے تو وہ صابن بن کر
 حل ہو جاتی ہے۔ سخت چربی کی بجائے ہم آدر طسج کی
 چوبیاں بھی استعمال کر سکتے ہیں۔ اور اگر چربی کی بجائے
 زیتون کا تیل یا اسی کا تیل یا کوئی اور نباتی تیل استعمال
 کر لیں تو بھی کچھ ہرج نہیں۔ ہر حال میں چربی اور تیل
 کا وہی سوڈے کے ساتھ قابل کر کے پانی میں حل ہو جاتے
 ہیں اور صابن بنا دیتے ہیں۔

کاوی سوڈا ایک اہم تجارتی چیز ہے۔ صابن کی
 تیاری میں بہت وسیع پیمانہ پر استعمال ہوتا ہے۔ کاغذ کی
 صنعت اور تیلوں کے صاف کرنے میں بھی بہت کام آتا
 ہے۔

۳۶۹۔ سوڈیم کلورائیڈ (معمولی نمک) کا قوچ

شکلیں اور استعمال ————— سوڈیم کے مرکبات میں معمولی نمکِ لب نے زیادہ عام اور کثیرالوٹوح ہے۔ مروجہ زمین کے کئی مقامات پر کانوں سے برآمد ہوتا ہے۔ ہمارے ملک میں لاہوری نمک کے نام سے جو نمک بازاروں میں بکتا ہے وہ کانوں ہی کی پیدائش ہے۔ اور پنجاب کے ضلع جہلم میں کھیڑے کی کانوں سے نکالا جاتا ہے۔ یہ کانیں بہت مدت سے کام دے رہی ہیں اور ابھی تک ان کے نمک کا ذخیرہ ختم نہیں ہوا۔ سمندر کے پانی میں بھی اس کی بہت سی مقدار گھلی ہوئی ہے۔ بعض مقامات پر نمکین چشمے بھی ہیں جن کی نمکینی اسی مرکب کی موجودگی کا نتیجہ ہے۔

بعض مقامات پر نمک کانوں سے براہِ راست ٹھوس کی حالت میں نکالا جاتا ہے۔ چنانچہ کھیوڑے کی کانوں کا یہی حال ہے۔ لیکن عام طور پر اس کے نکالنے کا قاعدہ یہ ہے کہ پہلے اسے پانی میں حل کر لیتے ہیں اور پھر نمکین پانی کو باہر لا کر اُس سے بتخیر کے عمل سے نمک نکال لیتے ہیں۔

نمک سمندر کے پانی سے بھی حاصل ہوتا ہے۔ خصوصاً جن مقامات پر دُھوپ تیز ہوتی ہے وہاں سمندر کے پانی سے بڑی مقدار میں نکالا جاتا ہے۔ سمندر کے پانی کو کناری پر بنائے ہوئے فلسادوں میں لے آتے ہیں اور وہاں

تجیر کے لئے کھلا چھوڑ دیتے ہیں۔ لیکن اس طرح جو نمک حاصل ہوتا ہے وہ خالص نہیں ہوتا۔ کیونکہ سمندر کے پانی میں ہر طرح کے نمک گھلے ہوئے ہیں۔

معمولی نمک، کھانے میں بہت استعمال ہوتا ہے۔ اور مٹی کے برتنوں کو روغن کرنے میں بھی کام آتا ہے۔ سوڈیم کے دوسرے مرکبات کا ماخذ بھی یہی ہے۔ مثلاً کیڑے دھونے کا سوڈا، کاوی سوڈا اور سوڈیم کاربونیٹ، وغیرہ اسی سے بنائے جاتے ہیں۔ اور دھاتی سوڈیم بھی اسی سے نکالا جاتا ہے۔ اس مرکب کے استعمال اور اس کی کمیت کا اندازہ تم اس بات سے کر سکتے ہو کہ صرف ایک ملک انگلستان میں سالانہ ۲۰ لاکھ ٹن نمک پیدا ہوتا ہے۔

۳۷۰۔ خالص سوڈیم کلورائیڈ کی تیاری —

خالص سوڈیم کلورائیڈ (Sodium Chloride) NaCl خالص ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترقہ کے ساتھ خالص کاری سوڈے یا خالص سوڈیم کاربونیٹ کی تبدیل کرنے سے تیار ہو سکتا ہے۔ ذیل میں ہم معمولی نمک سے خالص سوڈیم کلورائیڈ تیار کرنے کا ایک آسان قاعدہ بتاتے ہیں۔

تجربہ ۳۷۱۔ — معمولی نمک کا ٹھنڈا

سیر شدہ محلول تیار کرو۔ اور اس میں تجزیہ ۱۶۵ کے قاعدہ سے تیار کئے ہوئے ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کی دو گزاریو۔ فدا سی دیر میں سوڈیم کلورائیڈ کی قلیں

بننے لگینگے۔ جب تھلوں کی کافی مقدار تیار ہو جائے تو تقطیر کے
حل سے انہیں جدا کر لو۔ اور تھوڑے سے طاقتور ہائیڈروکلورک
ٹرشہ سے دھو لینے کے بعد ہوا میں رکھ کر یا نرم نرم آنچ
دے کر خشک کر لو۔

یہ قاعدہ اس بات پر مبنی ہے کہ سوڈیم کلورائیڈ،
طاقتور ہائیڈروکلورک ٹرشہ میں ناقابل حل ہے۔ اس لئے
جب محلول میں ہائیڈروجن کلورائیڈ کی کافی مقدار داخل
ہو جاتی ہے تو سوڈیم کلورائیڈ، محلول سے نکل جاتا ہے۔
اور ٹوٹ محلول میں رہ جاتے ہیں۔

۳۷۱۔ سوڈیم کلورائیڈ کے خواص

معمولی حالت میں سوڈیم کلورائیڈ ایک سفید رنگ مرکب
ہے جو چھوٹی چھوٹی تھلوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ لیکن جب
اس کی تھلیں بڑی بڑی ہوتی ہیں تو بے رنگ اور کعبوں
کی شکل پر ہوتی ہیں جن میں شیشہ کی سی چمک پائی جاتی
ہے۔ اسی بناء پر اس شکل کا نمک شیشہ نمک کے نام
سے مشہور ہے۔

تجربہ ۳۵۶۔ تھوڑا سا کھانے کا

معمولی نمک اور تھوڑا سا خالص نمک جو تم نے تجربہ ۳۵۵
میں تیار کیا ہے ہوا میں کھلا چھوڑ دو۔ اگر ہوا مرطوب ہے
تو معمولی نمک سگملا ہو جائیگا اور خالص نمک اپنی اصلی
حالت پر رہیگا۔

اس سے ظاہر ہے کہ خالص سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) نمکیر نہیں اور کھانے کا معمولی نمک نمکیر ہے۔ معمولی نمک کے نمکیر ہونے کی وجہ یہ ہے کہ اس میں ذرا سی مقدار میگنیشیم کلورائیڈ (Magnesium Chloride) کی بھی ہے۔ اور یہ نمک درجہ حرارت کا نمکیر نمک ہے۔

تجربہ ۳۵۷ ————— تھوڑے سے

سوڈیم کلورائیڈ کو استحانی ملی میں ڈال کر گرم کرو۔ دیکھو اس کی قلمیں چمکتی ہیں اور پگھلتی نہیں۔ اب اس نمک کو پلاٹینم (Platinum) کے تار پر لے کر بنسنی شعلہ میں گرم کرو۔ دیکھو اس سے شعلہ کا رنگ گہرا زرد ہو گیا۔

سوڈیم کلورائیڈ صرف اُس وقت پگھلتا ہے جب بہت بلند تپش پر پہنچ جاتا ہے۔ اور اگر اس سے بھی بلند تپش پر پہنچا دیا جائے تو وہ ترکیب میں کسی قسم کا تغیر پیدا ہونے کے بغیر بخارات کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔ اس نمک سے بنسنی شعلہ میں جو گہرا زرد رنگ آ جاتا ہے وہ سوڈیم کے تمام نمکوں سے مخصوص ہے۔

تجربہ ۳۵۸ ————— پہلے معمولی تپش

پر اور پھر ۱۰۰ درجہ مٹی کی تپش پر دیکھو کہ پانی میں سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) کی قابلیت حل کیا ہے (دیکھو تجربہ ۳۵۹)۔ تم دیکھو گے کہ اس بلند تپش پر سوڈیم کلورائیڈ کی قابلیت حل کچھ ہی زیادہ ہے۔ حالانکہ عام طور پر نمکوں کا

خاصہ یہ ہے کہ پیش کی ترقی کے ساتھ ساتھ اُن کی قابلیت حل جلد جلد بڑھتی جاتی ہے۔ اس بناء پر سوڈیم کلورائیڈ کی قابلیت حل کے انداز کو باقی نمکوں کی قابلیت حل سے مستثنیٰ سمجھنا چاہیے۔

۳۷۲۔ سوڈیم سلفیٹ کی تیاری

تجربہ ۱۸۸ میں ہم نے سلفیورک (Sulphuric) ترشہ سے کاوی سوڈے کی تبدیل کر کے سوڈیم سلفیٹ (Sodium sulphate) Na_2SO_4 تیار کیا تھا۔ اب آؤ اس نمک کی تیاری کے ایک اور قاعدہ سے بحث کریں۔

تجربہ ۲۵۹۔ ایک تیجری برتن اور اُس کے ساتھ ایک ٹیشہ کے ڈھکنے کو تول کر اُس میں ۶ گرام سوڈیم کلورائیڈ ڈالو۔ پھر چھوٹے سے گلاس میں ۵ گرام مرچیز سلفیورک (Sulphuric) ترشہ تول کر احتیاط کے ساتھ اس سوڈیم کلورائیڈ میں ملاؤ اور برتن کو ڈھک دو۔ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کو خارج ہو جانے دو۔ پھر احتیاط کے ساتھ گرم کرو اور اس کے بعد برتن کو ٹھنڈا کر کے تول لو۔ اس کے بعد برتن کو پہلے احتیاط کے ساتھ گرم کرو۔ پھر آنچ کو زیادہ تیز کر دو۔ اور دیکھو کیا ہوتا ہے۔ جب دُخان کا نکلنا بند ہو جائے تو برتن کو ٹھنڈا کر کے پھر تولو۔ اس دو مرتبہ کے تولنے میں جو وزن کے نقصان معلوم ہیں اُن کا آپس میں مقابلہ کرنے سے تمہیں معلوم

ہوگا کہ وہ دونوں باہم مساوی ہیں۔ برتن میں جو ٹھوس باقی رہ گیا ہے اُس کو بھی غور سے دیکھ لو۔

اس تجربہ سے ظاہر ہے کہ سودیم کلورائیڈ اور سلفیورک ٹرسہ کا تعامل دو درجوں میں ہوتا ہے اور دونوں درجوں میں ہائیڈروجن کلورائیڈ کی مساوی مقداریں پیدا ہوتی ہیں۔ تعامل کا پہلا درجہ معمولی تپش پر آتا ہے۔ اور دوسرا درجہ گرم کرنے پر۔ تحقیقات سے ثابت ہے کہ پہلے درجہ میں مساوی ذیل کے رُو سے سودیم ہائیڈروجن سلفیٹ NaHSO_4 (Sodium hydrogen sulphate) بنتا ہے :-



پھر گرم کرنے پر جب تپش بلند ہوتی ہے تو ٹرسہ سلفیٹ (Sulphate) سودیم کلورائیڈ (Sodium chloride) کے ایک اور سالمہ کے ساتھ تعامل کرتا ہے اور طبعی سودیم سلفیٹ Na_2SO_4 (Sodium sulphate) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ اور اس کے ساتھ ہی ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کا دوسرا سالمہ بنتا ہے :-



اس تجربہ میں جو ہم نے قاعدہ بیان کیا ہے اس قاعدہ سے سودیم سلفیٹ (Sodium sulphate) کی بہت بڑی بڑی مقداریں تیار کی جاتی ہیں۔

تجربہ نمبر ۳۶ ————— گزشتہ تجربہ میں

جو سوڈیم سلفیٹ حاصل ہوا ہے اُسے پانی میں حل کرو اور اس کے بعد یہاں تک بتخیر کرو کہ محلول میں قلمیں بننے لگیں۔ جب یہ موقع آجائے تو محلول کو ٹھنڈا ہونے دو۔ پھر کچھ دیر کے بعد قلموں کو جمع کر لو اور تقطیری کاغذ پر رکھ کر نکالو۔ دیکھو قلمیں شفاف ہیں اور ان میں شیشہ کی سی چمک پائی جاتی ہے۔ ان میں سے چند قلموں کو خشک استانی نلی میں رکھ کر گرم کرو۔ دیکھو وہ پہلے پگھلتی ہیں۔ پھر اُن سے پانی نکلتا ہے جو نلی کے پہلوؤں پر جمع ہوتا جاتا ہے۔ اور آخر کا نلی میں ایک سفید رنگ کا ثفل باقی رہ جاتا ہے۔ اب چند قلمیں اُبلے کر ہوا میں کچھ دیر تک کھلی چھوڑ دو۔ دیکھو اُن کی سطح سفوف نما ہوتی جاتی ہے۔

یہ قلمیں جو تم نے تیار کی ہیں آبیہ سوڈیم سلفیٹ $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ (Sodium sulphate) پر مشتمل ہیں۔ یہ قلمیں عام طور پر گلاب رنگت کے نام سے مشہور ہیں۔ جب راہیں گرم کیا جاتا ہے تو وہ اپنا قلماء کا پانی چھوڑ دیتی ہیں۔ اور آبیہ سوڈیم سلفیٹ Na_2SO_4 (Sodium sulphate) باقی رہ جاتا ہے۔ ہوا میں کھلا چھوڑ دینے سے بھی یہ قلمیں قلماء کا پانی کھو دیتی ہیں۔ یعنی وہ شگفتہ ہو جاتی ہیں۔ شگفتگی کے بعد جو سفید سفوف بنتا ہے وہ بھی یہی آبیہ نمک ہوتا ہے۔

آبیہ سوڈیم سلفیٹ سوڈیم کاربونیٹ (Sodium carbonate) کی صنعت میں بہت کام آتا ہے اور شیشہ

بنانے میں بھی استعمال ہوتا ہے۔ گلاب نمک کی شکل میں اسے دواء ملین کے طور پر استعمال کرتے ہیں۔

۳۷۳۔ سودیم کاربونیٹ کے خواص —

تجربہ ۲۹۶ میں ہم نے یہ نمک کاوی سوڈے کے کھولتے ہوئے محلول میں کاربن ڈائی آکسائیڈ گزار کر تیار کیا تھا۔ اس نمک کی جو قلیں بنتی ہیں ان کی ترکیب کو ہم ضابطہ $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ سے تعبیر کر سکتے ہیں۔ یہ مرکب عام طور پر صرف سوڈے یا کپڑے دھونے کے سوڈے کے نام سے بھی مشہور ہے۔

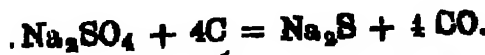
تجربہ ۳۹۱ — سوڈے کی کچھ

قلیں لے کر پانی میں حل کرو۔ دیکھو وہ بہت قابلِ حل ہیں۔ سُرخ لیتی کاغذ سے اس محلول کا امتحان کرو۔ دیکھو محلول قلوبی ہے۔ اب محلول کو مُتَکَز کرو اور ۳۰° سے نیچے کی تپش پر چھوڑ دو کہ اس میں قلیں بن جائیں۔ پھر ان قلوبوں کا معائنہ کرو۔ دیکھو یہ قلیں بڑی بڑی اور شفاف ہیں اور ان میں شیشہ کی سی چمک پائی جاتی ہے۔ انہیں کچھ دیر تک ہوا میں کھلا چھوڑ دو۔ ان سے پانی بالترتیب خارج ہوتا جائیگا اور ان کے اوپر غیر شفاف سفید سفوف بن جائیگا۔ اس سفوف کی ترکیب $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ہے۔

۳۷۴۔ سودیم کاربونیٹ کی تیاری سودیم کلورائیڈ

سے

تجربہ ۳۶۲۔ گلاب نمک کو پیالی
 میں رکھ کر یہاں تک گرم کرو کہ اُس سے قلمیڈ کا تمام پانی چھوٹ
 جائے۔ پھر اس عمل سے جو نابیدہ سوڈیم سلفیٹ (Sodium
 Sulphate) تیار ہو اُس میں پسا ہوا کوئلہ ملاؤ اور کٹھالی
 میں ڈال کر گرم کرو۔ اس کے بعد جب وہ ٹھنڈا ہو جائے
 تو اسے پانی میں حل کر کے تقطیر کر لو۔ پھر مقطر میں
 تھوڑا سا ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ ملاؤ اور آبال
 کے ساتھ نکلتی ہوئی گیس پر غور کرو۔ دیکھو اس گیس کی
 بو کیسی ہے۔ لیڈ آکسیٹ (Lead acetate) کے محلول
 سے بھیگا ہوا کاغذ اس گیس میں رکھو اور دیکھو کیا ہوتا ہے۔
 اس تجربہ سے ظاہر ہے کہ سوڈیم سلفیٹ پر گرم
 کئے ہوئے کوئلے کے عمل کرنے سے ایک ایسی چیز پیدا
 ہوتی ہے جو پانی میں حل ہو جاتی ہے۔ اور جب اُس پر
 ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ عمل کرتا ہے تو اُس
 سے سلفیڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) نکلتی
 ہے۔ پھر ضرور ہے کہ یہ چیز سوڈیم سلفائیڈ (Sodium
 Sulphide) Na_2S ہو۔ اس کی پیدائش کی تعبیر حسب
 ذیل ہے :-

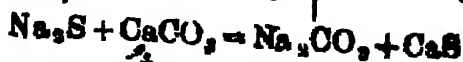


(اس تعامل میں جو کاربن مانا کسائیڈ (Carbon monoxide)

پیدا ہوتا ہے وہ جب ہوا میں آتا ہے تو جل کر کاربن
ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔
تجربہ ۳۶۳ — ۱۴ گرام خشک سوڈیم
سلفائیٹ، ۵ گرام پسا ہوا کوئلہ، اور ۱۰ گرام کھریا لے کر ان
کا آمیزہ تیار کرو۔ پھر اس آمیزہ کو کٹھالی میں رکھو اور کٹھالی
کو ڈھک کر تقریباً ۱۰ دقیقوں تک دھونکنی کے شعلہ پر گرم
کرو۔ جب گیس کا نکلنا بند ہو جائے تو پچھلے ہوئے مادہ کو
لوہے کے برتن میں ڈالو۔ اور جمنے دو۔ پھر اس کے بعد
اُسے پانی میں ڈالو۔ جب اس کی ڈلیاں غائب ہو جائیں تو
مالچ کو تقطیر کرو اور بنخیر کے عمل سے کسی قدر مریکڑو کر لینے
کے بعد ٹھنڈا ہونے دو۔ تھوڑی سی دیر کے بعد تسلیں
بننے لگیں۔ تجربہ ۲۹۴ و ۳۶۱ کے قاعدوں سے ان
قلوں کا امتحان کرو۔ علاوہ بریں تقطیری کاغذ پر جو نقل رہ جا
اُس پر ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ ڈال کر دیکھو
کہ کیا ہوتا ہے۔

یہ قلیں (ناخالص) سوڈیم کاربونیٹ (Sodium
Carbonate) کی قلیں ہیں۔ اس تجربہ میں جو تغیر واقع ہوئے
ہیں وہ یہ ہیں کہ پہلے گرم کئے ہوئے کوئلے نے سوڈیم
سلفائیٹ (Sodium sulphate) کو سوڈیم سلفائیڈ (Sodium
Sulphide) میں تحلیل کر دیا ہے۔ پھر اس کے بعد
سوڈیم سلفائیڈ اور کیلیم کاربونیٹ (Calcium carbonate)

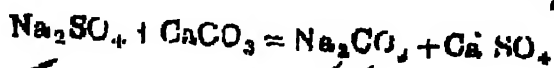
کے باہمی تعامل سے سوڈیم کاربونیٹ اور کیلیم سلفائیڈ بن گئے ہیں:-



کیلیم سلفائیڈ ناقابلِ حل ثقل میں رہ گیا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ اس ثقل پر جب ہم نے ٹرشہ ڈالا تھا تو اُس سے سلفیڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) نکلی تھی۔

یہ قاعدہ جس سے ہم نے بحث کی ہے ایک نہایت اہم قاعدہ ہے۔ چنانچہ وسیع پیمانہ پر سوڈیم کاربونیٹ تیار کرنے کا ایک قاعدہ یہ بھی ہے۔ یہ قاعدہ اپنے صاحبِ انکشاف کے نام پر قاعدہ لی بلا نک کے نام سے مشہور ہے۔

اس مقام پر تم یہ سوال کر سکتے ہو کہ اس قاعدہ میں کوئلہ استعمال کرنے کی کیا ضرورت ہے۔ کیا سوڈیم سلفائیڈ (Sodium sulphate) اور کھریا میں براہِ راست تعامل کا امکان نہیں ہے؟ اس سوال کا جواب یہ ہے کہ ان دو چیزوں کے تعامل سے بھی کچھ نہ کچھ سوڈیم کاربونیٹ (Sodium carbonate) بن سکتا ہے:-



لیکن اس صورت میں اگر کھریا بہت افزا کے ساتھ استعمال

نہ کی جائے تو توال بچھت نامکمل رہتا ہے۔ علاوہ بریں ایک اور خرابی بھی ہے جو کوئلے کے استعمال سے رفع ہو جاتی ہے۔ یعنی کیلسیم سلفیٹ کی بہ نسبت کیلسیم کاربونیٹ کی قابلیت حل بہت کم ہے۔ اس لئے ضروری ہے کہ پانی میں ڈالنے پر توال بیشتر متعکس ہو جائے۔

۳۷۵۔ سوڈیم کاربونیٹ کے استعمال —

شیشے، صابن، اور سوڈیم کے اور مرکبات کی صنعت میں سوڈیم کاربونیٹ کی بہت بڑی بڑی مقداریں استعمال ہوتی ہیں۔ چکنائی پر یہ مرکب ایک خاص عمل کرتا ہے اور اس لئے دھونے کے کاموں میں بھی بہت استعمال ہوتا ہے۔

تجربہ ۳۶۴ — دو بوتلیں لے کر

ان میں تھوڑا تھوڑا پانی ڈالو اور پانی ہمیں زیتون کے تیل کے چند قطرے ملاؤ۔ پھر ایک بوتل میں تھوڑا سا سوڈیم کاربونیٹ ڈال کر دونوں بوتلوں کو خوب بلاؤ۔ جس پانی میں سوڈیم کاربونیٹ (Sodium carbonate) ملا ہوا ہے اس میں ملائی کی سی شکل پیدا ہو جائیگی اور یہی دوسری بوتل کے پانی کی بہ نسبت زیادہ دیر میں صاف ہوگا۔

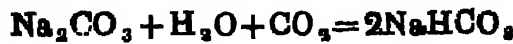
اس سے ظاہر ہے کہ سوڈا تیلوں اور چربیوں کو چھوٹے چھوٹے ذروں میں تقسیم کر کے ایملشن (Emulsion) بنا دیتا ہے اور اس طرح دھونے کے

کاموں میں پانی کا معاون بن جاتا ہے۔
 سوڈے سے پانی کا بھاری پن دور کرنے میں جو
 کام لیا جاتا ہے اُس کی تفصیل دفعہ ۱۳۴ میں گزر چکی ہے۔
 ۳۷۶۔ سودیم ہائیڈروجن کاربونیٹ

سودیم ہائیڈروجن کاربونیٹ (Sodium hydrogen carbonate)
 NaHCO_3 کو ٹرٹھی سودیم کاربونیٹ بھی کہتے ہیں۔ کادی سوڈے
 سے اس نمک کے تیار کرنے کا قاعدہ ہم تجربہ ۲۹۵
 میں بیان کر چکے ہیں۔ طبعی کاربونیٹ (Carbonate) سے
 بھی یہ نمک آسانی تیار ہو سکتا ہے۔

تجربہ ۳۶۵۔ سودیم کاربونیٹ

(Sodium carbonate) کا سیر شدہ محلول تیار کرو۔ پھر اس
 محلول میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) گزارو۔
 محلول میں جو سفوف سا بن جائے اسے جمع کر لو اور تہ طیری
 کاغذ پر رکھ کر خشک کرو۔ پھر عددہ سے اس کا امتحان
 کرو۔ اور یہ بھی دیکھو کہ ٹرٹھے اس پر کیا عمل کرتے ہیں۔
 طبعی سودیم کاربونیٹ سے ٹرٹھی کاربونیٹ کی پیدائش
 کو ہم ذیل کی مساوات سے تعبیر کر سکتے ہیں:—

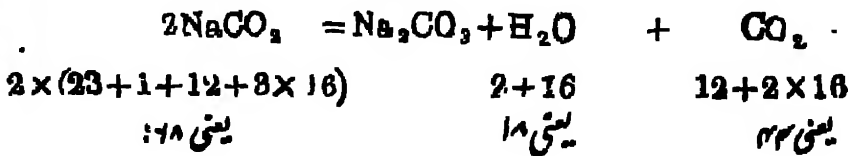


ٹرٹھی سودیم کاربونیٹ ایک سفید قلمدار سفوف ہے
 جو پانی میں صرف اعتدال کی حد تک حل ہوتا ہے۔ اس
 کے محلول میں خفیف سے قلوی خواص پائے جاتے ہیں۔

تجربہ ۳۶۶ — تجربہ نمبر ۳ کی طرح معمولی پیش پر طبعی سوڈیم کاربونیٹ اور ٹریشی سوڈیم کاربونیٹ کی قابلیت حل کا اندازہ کرو۔ تم دیکھو گے کہ طبعی کاربونیٹ مقابلہ بہت زیادہ قابل حل ہے۔

دیکھو دونوں نمکوں کے محلول سُرخ لٹمس کاغذ پر کیا اثر کرتے ہیں۔ دونوں کے اثرات کا مقابلہ کرنے سے معلوم ہوگا کہ طبعی کاربونیٹ سے جو نیلا رنگ پیدا ہوتا ہے وہ ٹریشی کاربونیٹ سے پیدا شدہ رنگ کی بہ نسبت بہت زیادہ گہرا ہے۔

ٹریشی کاربونیٹ گرم کرنے پر تحلیل ہو کر کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور پانی کے بخارات دیتا ہے۔ اور آخر میں جیسا کہ تم تجربہ ۲۹۸ میں دیکھ چکے ہو طبعی نمک کا ثقل باقی رہ جاتا ہے۔



ذیل کے قاعدہ سے ہم اس تحلیل کی کمی تحقیقات کر سکتے ہیں۔ اور بتا سکتے ہیں کہ یہ تحلیل مسابقت بالہ کے عین مطابق ہے۔

تجربہ ۳۶۷ — تولی ہوئی گٹھالی میں تقریباً ۲ گرام ٹریشی سوڈیم کاربونیٹ تول کر یہاں تک

گرم کرو کہ سُرخ ہو جائے۔ پھر دیکھو کتنا وزن فی صدی کم ہوا ہے۔

تجربہ ۳۶۸۔۔۔۔۔ ایک استحانی ملی کے مُثلاً میں لگا کر اُس میں شکل ۱۰۸ کی طرح کیلسیم کلورائیڈ (Calcium chloride) کی ملی لگاؤ۔ اور اس قریب شدہ آلہ کو تول لو۔ پھر اس میں ۲ گرام کے قریب ترشٹی سوڈیم کاربائیڈ ڈال کر دوبارہ تولو۔ اس کے بعد ملی کو یہاں تک گرم کرو کہ وزن مستقل ہو جائے۔ پھر وزن کا فی صدی نقصان معلوم کرو۔ یہ نقصان پُرف کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کے نکل جانے کا نتیجہ ہوگا۔



شکل ۱۰۸

تجربہ ۳۶۹ میں جو وزن میں کمی ہوئی تھی وہ پانی اور کاربن ڈائی آکسائیڈ دونوں کے اخراج کا نتیجہ تھی۔ اس لئے مساوات بالا کے رُو سے یہ کمی $\frac{100}{144} \times 32$ یا ۲۲

فی صدی ہونی چاہیے۔ اور تجربہ ۳۶۸ میں جو کمی ہوئی ہے وہ صرف کاربن ڈائی آکسائیڈ کے اخراج کا نتیجہ ہے کیونکہ پانی کیلسیم کلورائیڈ میں اٹک کر رہ جاتا ہے۔ اس لئے مساوات بالا کے رُو سے یہاں وزن کی کمی $\frac{100}{144} \times 32$

۲۶ فی صدی ہونی چاہیے۔ دیکھو تمہارے تجربوں کے نتائج کس حد تک ان نظری نتائج کے مطابق ہیں۔

تشریحی سوڈیم کاربونیٹ (Sodium carbonate) ڈبل روٹی بنانے میں بہت استعمال ہوتا ہے۔ حرارت کھا کر جب یہ مرکب تحلیل ہوتا ہے تو اس سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) نکلتا ہے جس کے زور سے روٹی پھول جاتی ہے۔

تشریحی سوڈیم کاربونیٹ آب جوش کی تیاری میں بھی بہت کام آتا ہے۔ اس مطلب کے لئے خشک تشریحی سوڈیم کاربونیٹ، طاشری کے ساتھ ملا دیتے ہیں۔ پھر جب اس آمیزہ میں پانی ملاتے ہیں تو ان دونوں چیزوں میں تعامل ہوتا ہے۔ اور تعامل کے دوران میں کاربن ڈائی آکسائیڈ نکلتا ہے۔ جو اُبال پیدا کر دیتا ہے۔

۳۷۷۔ سوڈیم نائٹریٹ کی تیاری اور خاصیتیں

یہ نمک چلی، پیرو، اور بولیویا کے اضلاع میں جہاں بارش تقریباً مفقود ہے بہت عام پایا جاتا ہے۔

Chili ۱۷

Peru ۱۸

Bolivia ۱۹

تجربہ ۳۶۹ ————— کاوی پوٹاش کی
جگہ کاوی سوڈا لے کر تجربہ ۱۰۷ کے قاعدہ سے تھوڑا سا
سوڈیم نائٹریٹ (Sodium nitrate) NaNO_3 تیار کرو۔ پھر
اس کی قلموں کو دیکھو اور معمولی بازاری شورہ سے ان کا مقابلہ
کرو۔ یہ بھی دیکھ لو کہ پانی میں اس کی قابلیت حل کا کیا حال
ہے۔

تھوڑی سی خشک قلیں گھڑی کے شیشہ میں لے کر
تول لو۔ پھر انہیں کچھ دیر تک ہوا میں کھلا چھوڑ دو۔ دیکھو
ان کی صورت میں کوئی تغیر پیدا ہوتا ہے یا نہیں۔ اب
انہیں دوبارہ تولو۔

سوڈیم نائٹریٹ (Sodium nitrate) پانی میں بہت
قابل حل ہے۔ اپنے آبی محلول سے یہ نمک شفاف
قلموں کی شکل میں جدا ہوتا ہے۔ اس کی قلموں میں تلاء
کا پانی نہیں ہوتا۔

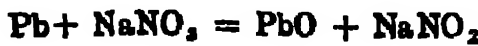
سوڈیم نائٹریٹ (Sodium nitrate) نمگیر نمک
ہے۔ اس بناء پر بارود بنانے کے لئے شورہ اس کے مقابلہ
میں قابل ترجیح ہے۔

دفعہ ۲۳۲ میں ہم بتا چکے ہیں کہ سوڈیم نائٹریٹ
پر حرارت کیا عمل کرتی ہے۔ باقی نائٹریٹس (Nitrates) کی
طرح یہ نمک بھی ایک طاقتور آکسائیڈائزنگ (Oxidising)
عامل ہے۔ اس مرکب کی یہ خاصیت ذیل کے تجربوں سے

بخوبی واضح ہو سکتی ہے۔

تجربہ نمبر ۳۱ ————— امتحانی نلی میں چند گرام سوڈیم نائٹریٹ لے کر یہاں تک گرم کرو کہ پگھلنے لگے۔ پھر اس میں خشک کوئلے کے دو تین ٹکڑے ڈالو۔ کوئلہ پگھلے ہوئے نمک میں جا کر بھڑک اٹھیکا اور تندی کے ساتھ جلنے لگیگا۔ سوڈیم نائٹریٹ، کوئلے کو آکسائیڈائز (Oxidise) کر کے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بنا دیتا ہے۔

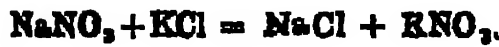
تجربہ نمبر ۳۲ ————— پھر وہی تجربہ کرو اور کوئلہ کی بجائے نلی میں سیسے کے ٹکڑے ڈالو۔ پگھلے ہوئے نائٹریٹ میں جا کر سیسہ آکسائیڈائز (Oxidise) ہو جائیگا۔
تعال کی تعبیر حسب ذیل ہے :—



سوڈیم نائٹریٹ کھاؤ کے طور پر بہت استعمال ہوتا ہے اور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ، نائٹریک

(Nitric) ترشہ اور پوٹاشیم نائٹریٹ (Potassium nitrate) کی صنعت میں بھی کام آتا ہے۔ پوٹاشیم نائٹریٹ تیار کرنے کے لئے سوڈیم نائٹریٹ اور پوٹاشیم کلورائیڈ کے طاقتور محلولوں کو ملا کر جوش دیتے ہیں۔ اس طرح دو ٹیلی تحلیل وقوع میں آتی ہے۔ اور سوڈیم کلورائیڈ چونکہ پانی کے نقطہ جوش پر بہت کم

قابل حل ہے اس لئے وہ مجدا ہو جاتا ہے۔ پھر اسے مائع سے الگ کر لیتے ہیں اور اس کے بعد مائع کو مرچیز کرنے پر پوٹاشیئم نائٹریٹ کی قلمیں بن جاتی ہیں:-



پچیسویں فصل کے متعلق سوالات

- ۱۔ دھاتی سوڈیم کے موٹے موٹے خواص کی توضیح کے لئے تم کون کون سے تجربے کرو گے؟
- ۲۔ سوڈیم پر آکسائیڈ (Sodium peroxide) کس طرح تیار کیا جاتا ہے؟ اس پر ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کیا عمل کرتا ہے؟
- ۳۔ تمہیں تھوڑا سا معمولی سوڈا دے دیا جائے تو اس سے تم خالص کاوی سوڈا کس طرح تیار کرو گے؟ کاوی سوڈے کی شکل و صورت اور اس کی مخصوص خامیئیں بیان کرو۔
- ۴۔ سمندری نمک سے تم خالص سوڈیم کلورائیڈ کس طرح تیار کرو گے؟
- ۵۔ کھانے کے معمولی نمک کی موٹی موٹی خامیئوں کی توضیح کے لئے تم کون کون سے تجربے کرو گے؟

۶۔ تمہیں اگر ذیل کی چیزیں دے دی جائیں تو ان سے تم خالص سوڈے کی تھلیں کس طرح تیار کرو گے؟ اس تیاری کے دوران میں جو تغیر ظہور میں آتے ہیں انہیں مساواتوں سے تبصیر کرتے جاؤ:—

(۱) معمولی نمک

(ب) کوئلہ

(ج) کھریا

(د) سلفیورک (Sluphuric) ٹرٹھ

۷۔ اس بات کو تم کس طرح ثابت کرو گے کہ معمولی نمک، سوڈیم اور کلورین کا مرکب ہے؟

۸۔ طبعی سوڈیم کاربونیٹ (Sodium Carbonate) سے

ٹرٹھ کاربونیٹ کس طرح تیار کرو گے؟ ان دونوں کی خاصیتوں کا مقابلہ کرو۔ یہ مرکب کہاں کہاں استعمال ہوتے ہیں۔

۹۔ سوڈیم سلفیٹ (Sodium sulphate) سے

سوڈیم نائٹریٹ (Sodium nitrate) تیار کرنے کے لئے تم کیا تدبیر اختیار کرو گے؟

۱۰۔ سوڈیم نائٹریٹ کے تیز آکسائیڈنگ (Oxidising)

خواص کی توضیح کے لئے تجربے بیان کرو۔

۱۱۔ سوڈیم نائٹریٹ سے پوٹاشیم نائٹریٹ تیار کرنے کا

کیا طریقہ ہے؟ ان دونوں نمکوں کے خواص کا مقابلہ کرو۔

پچیسویں فصل

کیلسیم اور اُس کے مرکب

CALCIUM

۳۷۸۔ کیلسیم کے خواص

تجربہ ۳۷۲۔ کیلسیم (Calcium) کا ایک ٹکڑا لے کر اُسے چاقو سے چیلو۔ اور اُس کی تازہ سطح کا معائنہ کرو۔ پھر اس ٹکڑے کو رات بھر ہوا میں گھلا چھوڑ دو اور صبح کو اُس کی حالت دیکھو۔ کیلسیم کے ذرا ذرا سے چند ٹکڑوں کو گٹھالی کے ڈھکنے میں رکھ کر کچھ دیر تک گرم کرو اور دیکھو اس میں کیا تغیر ہوتا ہے۔ کیلسیم (Calcium) ایک چمکار سفید متورق دھاتی عنصر ہے جو سیسے سے کسی قدر سخت ہے اور شکل سے کٹتا ہے۔ خشک ہوا میں اس کی چمک قائم رہتی ہے۔ لیکن اگر ہوا مرطوب ہو تو وہ بہت جلد ہوا کی آکسیجن سے

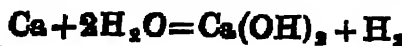
ترکیب کھا جاتا ہے اور اُس کی سطح پر آہستہ چھنے CaO کی دہن جاتی ہے۔ کیلیم کو جب ہوا میں رکھ کر گرم کیا جاتا ہے تو اس کا آکسیدیشن (Oxidation) زیادہ سرعت کے ساتھ حادث ہوتا ہے۔ اور اگر حرارت کافی تیز ہو تو کیلیم جلنے لگتا ہے اور جلتے وقت چمکدار شعلہ دیتا ہے۔

تجربہ ۳۷۳ ————— کیلیم کے چند چھوٹے چھوٹے ٹکڑوں کو ایک ایک کر کے امتحانی ملی کے اندر پانی میں ڈالو۔ دیکھو کیلیم جلد جلد حل ہوتا جاتا ہے اور اُبال کے ساتھ حل ہوتا ہے۔ علاوہ بریں کیلیم پانی میں تیرتا ہے حالانکہ پانی سے بھاری ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ تعامل کے وقت جو گیس کے بلبلے اُٹھتے ہیں وہ اسے اُٹھائے رکھتے ہیں۔ یہ بات بھی نگاہ میں رکھنے کے قابل ہے کہ تیرتے ہوئے کیلیم سے پانی میں دودیا رنگ کی دھار گرتی ہوئی نظر آتی ہے۔ ابتدا میں جب دھات حل ہو جاتی ہے تو نئی کو ہلانے سے یہ دودیا پن غائب ہو جاتا ہے۔ لیکن جب پانی میں اور کیلیم پڑتا ہے تو پھر یہ دودیا پن قائم رہتا ہے اور ایک سفید رنگ ٹھوس، مائع کی تہ میں جمع ہوتا جاتا ہے۔

کیلیم اور پانی کے تعامل سے جو گیس پیدا ہوتی ہے اُس کی تشخیص کے لئے کیلیم کے ذرا ذرا سے چند ٹکڑے پانی میں ڈالو۔ اور اوپر سے انہیں چھوٹے سے

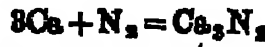
قیف سے ڈھک دو۔ اس بات کا خیال رکھو کہ قیف کی نلی کلیئہ پانی میں ڈوبی رہے۔ اور نلی کے مٹہ پر پانی کی بھری ہوئی امتحانی نلی اُلٹ کر رکھو۔ جب امتحانی نلی میں گیس کا جمع ہونا ختم ہو جائے تو امتحانی نلی کا مٹہ انگوٹے سے بند کر لو اور اُس کو سیدھا کر کے اُس کے اندر جو گیس ہے اُسے شعلہ دکھاؤ۔ دیکھو کیا ہوتا ہے۔ پھر گیس کی ماہیت پر استدلال کرو اور نلی کے اندر جو مائع ہے اُس کا سُرخ رتھی کاغذ سے امتحان کرو۔ دیکھو مائع قلعوی ہے۔

اس تجربہ سے ظاہر ہے کہ کیلسیم (Calcium) معمولی تپش پر بھی پانی کو فوراً تحلیل کر دیتا ہے اور تحلیل کے وقت ہائیڈروجن پیدا ہوتی ہے اور ایک سفید رنگ ٹھوس بنتا ہے جو ابتداء میں تو پانی میں حل ہوتا جاتا ہے لیکن جب اُس کی کافی مقدار بن جاتی ہے تو وہ سفید رسوب کی شکل میں جمع ہوتا جاتا ہے۔ یہ سفید رنگ ٹھوس، کیلسیم ہائیڈر آکسائیڈ (Ca(OH)₂ (Calcium hydroxide) ہے جو پانی میں کسی حد تک حل ہو جاتا ہے اور حل ہو کر قلعوی محلول بناتا ہے۔ تغیر کی تعبیر حسبِ ذیل ہے:—



کیلسیم کو فائبروجن میں رکھ کر اگر اس حد تک گرم کیا جائے کہ وہ مدھم سُرخ ہو جائے تو یہ دونوں چیزیں اتنی تیزی کے ساتھ ترکیب کھاتی ہیں کہ کیلسیم

تاباں ہو جاتا ہے۔ اس ترکیب کا حاصل کیلسیم نائیٹرائیڈ
 Ca_3N_2 (Calcium nitride) ہوتا ہے جو ایک سیاہی مال
 زرد قلمدار مرکب ہے :-

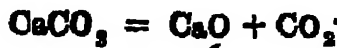


۹۔۳۔ کیلسیم آکسائیڈ یا انجھا چونا، CaO

اوپر کی تقسیم میں تم نے دیکھ لیا ہے
 کہ معمولی تپش پر بھی کیلسیم ہوا کی آکسیجن کے ساتھ بہت
 جلد ترکیب کھا جاتا ہے اور اگر گرم کر دیا جائے تو تعامل
 زیادہ تیز ہو جاتا ہے۔ دونوں صورتوں میں اس تعامل کا
 نتیجہ کیلسیم آکسائیڈ (Calcium oxide) یعنی انجھا چونا ہے :-



تم یہ بھی پڑھ چکے ہو کہ کھرا، یا چونے کے پتھر،
 یا کسی اور شکل کے کیلسیم کاربونیٹ (Calcium Carbonate)
 کو جب کھلی ہوا میں گرم کرتے ہیں تو اُس سے کاربن
 ڈائی آکسائیڈ نکلتا ہے اور انجھا چونا باقی رہ جاتا ہے۔ اس
 تغیر کی تعبیر حسب ذیل ہے :-



انجھے چونے کی تیاری ————— چونا وسیع
 پیمانہ پر کھرا یا چونے کے پتھر کو جلا کر بنایا جاتا ہے۔
 کھرا یا چونے کے پتھر کو بھٹی میں رکھ کر یہاں تک
 گرم کرتے ہیں کہ وہ سُرخ ہو کر چمکنے لگتا ہے۔ اس مطلب

کے لئے بھٹی اس طرح بنائی جاتی ہے کہ اُس میں کافی ہوا آتی جاتی رہے تاکہ آزاد شدہ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کو دھکیل کر بھٹی سے باہر نکال دے۔
بھٹی میں ایندھن اس قسم کا استعمال ہونا چاہیئے کہ جلنے کے بعد اُس سے بہت کم راکھ پیدا ہو۔ لکڑی یا معدنی کوئلے سے بخوبی کام چل سکتا ہے۔ علاوہ ہیں یہ بھی ضروری ہے کہ ایندھن بہت خشک نہ ہو۔ معمولی خشک ایندھن کے جلنے سے جو بحاب پیدا ہوتی ہے، وہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کو بھٹی سے خارج کرنے میں بہت مدد دیتی ہے۔

چُونا بنانے کے لئے دو طرح کی بھٹیاں استعمال ہوتی ہیں۔ ایک پُرانی بیضوی شکل کی بھٹی ہے جس کے پینڈے پر انگلیٹھی بنی ہوتی ہے۔ انگلیٹھی کے اوپر چُونے کے پتھر کے بڑے بڑے ٹکڑے قوس کی شکل میں ترتیب دے کر رکھ دیئے جاتے ہیں۔ پھر اُن کے اوپر چھوٹے چھوٹے ٹکڑے رکھ کر بھٹی کو بھر دیتے ہیں پتھروں کی قوس کے نیچے آگ جلاتے ہیں اور تین شب و روز جلاتے رہتے ہیں۔ اس اثناء میں تمام چُونے کے پتھر اُنبھٹھے چُونے میں بدل جاتے ہیں۔ پھر اس کے بعد وہ نیچے کی طرف سے نکال لئے جاتے ہیں۔ یہ ظاہر ہے کہ چُونا بنانے کا یہ قاعدہ متسلل نہیں۔ اس میں جب پتھر مل چکے ہیں تو چُونا نکالنے کے لئے بھٹی

کو روک دینا پڑتا ہے۔ یہ نقص نئے انداز کی بھٹی میں دفع کر دیا گیا ہے۔

نئی وضع کی بھٹی ڈول کی شکل پر بنائی جاتی ہے۔ اس میں یکے بعد دیگرے ایندھن اور چُونے کے پتھر کی تھیں جاتے جاتے ہیں۔ اور چُونے کے پتھر اور ایندھن کو تقریباً ۱:۴ کے تناسب میں رکھتے ہیں۔ پیندے کے قریب بھٹی میں ہوا کی آمد و رفت اور آمد و رفت کی تنظیم کے لئے انتظام کر دیا جاتا ہے۔ جوں جوں پتھر جلتے جلتے ہیں نیچے سے چُونا نکالتے جاتے ہیں اور اوپر سے اور پتھر اور ایندھن داخل کرتے جاتے ہیں۔

اس طرح کے تیار کئے ہوئے چُونے میں وہ تمام کوٹ پائے جاتے ہیں جو کھریا یا چُونے کے پتھر میں موجود ہوتے ہیں۔ علاوہ بریں اس میں ایندھن کی راکھ بھی مل جاتی ہے۔ جب خالص چُونا درکار ہوتا ہے تو وہ خالص سنگ مرمر یا کیلسائیٹ (Calcite) یا آئیسیلیٹ (Island spar) کو پلاٹینم (Platinum) کے پیارے میں رکھ کر جلانے سے تیار کیا جاتا ہے۔ یہ پیالے گرم کرنے کے وقت مناسب بھٹی میں رکھ دیئے جاتے ہیں۔ اور بھٹی میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کو دھکیل کر خارج کر دینے کے لئے ہوا کی آمد و رفت کا انتظام

کر دیا جاتا ہے۔

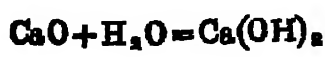
۳۸۰۔ آنجھ چُونے اور بچھے ہوئے چُونے

کے خواص اور استعمال ————— خالص آنجھا

چونا بہت سفید اور بہت ناقابلِ گداخت نقلی چیز ہے۔ جب گرم کر کے بلند تپش پر پہنچا دیا جاتا ہے تو وہ تاباں ہو جاتا ہے۔ اور چمکدار سفید روشنی دیتا ہے۔ اسے قندیل مناظر میں استعمال کرتے ہیں اور اس مطلب کے لئے دبائے ہوئے چُونے کے استوانہ کو کسی ہائڈروجن (Oxyhydrogen) مشعل میں رکھ کر گرم کرتے ہیں۔ برقی بھتی کی تپش پر چونا پگھل بھی جاتا ہے۔

آنجھا چونا پانی کے ساتھ بہت جلد ترکیب کھا جاتا ہے اور مساوتِ قیل کے رو سے کلسیم ہائیڈروآکسائیڈ

Ca(OH)_2 (Calcium hydroxide) بنا دیتا ہے:-



آنجھ چُونے کے پانی کے ساتھ قائل کروانے کے فعل کو چُونے کا بجھانا کہتے ہیں۔ اور اس کا ہائیڈروآکسائیڈ (Hydroxide) عام طور پر بچھے ہوئے چُونے کے نام سے مشہور ہے۔

بجھا ہوا چونا سفید سفوف ہے جو پانی میں صرف فدا ساحل ہوتا ہے اور حل ہو کر قلعوی محلول بناتا ہے۔ اس محلول کو چُونے کا پانی کہتے ہیں۔ چُونے کے پانی

میں جب ناعل شدہ چُونا مطلق ہوتا ہے تو یہ دُودیا چُونا کہلاتا ہے۔

تجربہ ۳۷۲ —————
 ڈال کر اُس میں تھوڑا سا چُونا ڈالو اور چُونے کو پیس کر
 گاڑھی سی لٹی کی شکل بنا لو۔ پھر اُسے ہوا میں رکھا
 رہنے دو۔ وہ بالترتیب سوکھتا، ٹکڑتا، اور سخت ہوتا
 جائیگا۔ اب اسے ترشہ میں ڈالو۔ دیکھو مالچ میں ابال
 پیدا ہوتا ہے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ نکلتا ہے۔

یہ خواص جن سے ہم نے اس تجربہ میں بحث
 کی ہے، ان سے سچے اور سیھنت بنانے میں فائدہ
 اٹھایا جاتا ہے۔ سچے بنانے کا طریقہ یہ ہے کہ انجھے ہوئے
 چُونے کو پانی میں ڈال کر لٹی سی بنا لیتے ہیں۔ پھر اُس
 میں وزن سے چند موٹی ریت ملاتے ہیں۔ ریت کا فائدہ
 یہ ہے کہ اس کی وجہ سے یہ مادہ سوکھنے پر ٹکڑنے اور
 پھٹنے نہیں پاتا۔ گچ کے سخت ہو جانے کے وجہ سے
 ذیل ہیں:۔

- (۱) پانی خارج ہو جاتا ہے۔
- (ب) کرہ ہوائی کے کاربن ڈائی آکسائیڈ کے عمل سے
 چُونا، کیلشیم کاربونیٹ (Calcium Carbonate) میں
 تبدیل ہو جاتا ہے۔

(ج) انجھے ہوئے چُونے اور ریت میں کیمیائی

تعال ہوتا ہے اور آبیدہ کیلسیم سیلیکیٹ
(Calcium silicate) بن جاتا ہے۔ لیکن یہ وجہ
کچھ زیادہ اہم نہیں۔

چُونے کے پتھر میں کوٹوں کی اچھی خاصی مقدار
ہوتی ہے اس لئے چُونے کے خواص کوٹوں کی نوعیت
کے ساتھ ساتھ بدلتے جاتے ہیں۔ مثلاً اگر کوٹ میگنیشیم
کاربونیٹ (Magnesium Carbonate) ہو تو اس صورت میں
جو چونا بنتا ہے اُس میں میگنیشیا (Magnesia) ہوتا ہے۔
اس لئے یہ چونا بچھنے میں سُست ہوتا ہے۔ اور بچھتے وقت
تپش میں بھی مقابلہ بہت کم ترقی ہوتی ہے۔ اس قسم کے
چُونے کو ناقص چونا کہتے ہیں۔ اگر کوٹ اُس مٹی پر
مشتمل ہو جسے چینی کہتے ہیں تو چونا پانی کے اندر جا کر مضبوط
اور سخت ہو جاتا ہے اس چُونے کو آبی گچ کہتے ہیں۔ وسیع
پیمانہ پر آبی گچ تیار کرنے کا طریقہ یہ ہے کہ پہلے چُونے کے
پتھر اور چینی مٹی کو کوٹ کر اچھی طرح ملا لیتے ہیں۔ پھر
اس کو بھٹیوں میں رکھ کر جلا لیتے ہیں۔

کاوی سوڈے کی، رنگ کٹ سفوف کی، اور امونیا
(Ammonia) کی تیاری میں بھی چونا بہت استعمال ہوتا
ہے۔ اور معدنی کوئلے کی گیس اور بعض اور چیزوں کے
صاف کرنے میں بھی کام آتا ہے۔ علاوہ بریں زراعتی کاموں
میں بھی اسے استعمال کرتے ہیں۔

انہجھا چڑنا پانی کو بہت جلد جذب کر لیتا ہے۔ اس لئے وہ چیزیں جو کیلسیم کلورائیڈ (Calcium chloride) اور سلفیورک ٹرٹھ کے ساتھ ترکیب کھا جاتی ہیں ان کی نابیدگی کے لئے انہجھا چڑنا ہی استعمال کیا جاتا ہے۔ مثلاً الکول (Alcohol) کو اس کی مدد سے نابید کرتے ہیں اور امونیا گیس بھی اسی سے خشک کی جاتی ہے۔

۳۸۱۔ کیلسیم کاربونیٹ CaCO_3 یہ مرکب قدرتی طور پر اکثریت پایا جاتا ہے۔ چنانچہ کھریا چوٹے کا پتھر اور سنک حرارہ اسی مرکب کی مختلف شکلیں ہیں۔

کھریا ایک سفید اور نرم چیز ہے۔ اسے خوردبین سے دیکھو تو صاف معلوم ہوتا ہے کہ چھوٹے چھوٹے بحری حیوانات کے پنجروں کے سخت حصوں پر مشتمل ہے۔ پرانے زمانہ کے سمندروں میں ان حیوانات کے پنجر جمع ہوتے گئے ہونگے اور پھر جب ان پر دوسری قسم کے مادہ کی تہیں جمی ہونگی تو ان کے دباؤ سے گھٹ کر ٹھوس اور ایک جان ہو گئے ہونگے۔ پھر زمین کا کوئی اندرونی تغیر انہیں اُچھال کر ان کی ابتدائی جگہ سے اوپر لے آیا ہے۔

کھریا پر جب کوئی ہلکایا ہوا ٹرٹھ عمل کرتا ہے تو اس سے کاربن ڈائی آکسائیڈ نکلتا ہے۔ اور عمل کرنے والے

مُرشہ کا، کیلسیئم نمک بن جاتا ہے۔ لیکن جب مُرشہ عمل کر چکتا ہے تو اکثر حالتوں میں سیلیکا (Silica) یا سیلیکیٹس (Silicates) کا سخت سخت سا ثقل رہ جاتا ہے۔ اس سے ہم قیاس کر سکتے ہیں کہ کھریا پیسٹر کیلسیئم کاربونیٹ ہے جس میں عموماً کچھ سیلیکا یا سیلیکیٹس (Silicates) بھی ملے ہوتے ہیں۔

کھریا کو جب پانی میں ڈال کر خوب ہلایا جاتا ہے تو اس کے بڑے بڑے ذرے تہ نشین ہو جاتے ہیں۔ اور چھوٹے چھوٹے ذرے معلق رہتے ہیں۔ یہ معلق ذرے دیر میں تہ نشین ہوتے ہیں۔ ان کے تہ نشین ہونے سے وہ چنیر بنتی ہے جسے ہر ستوب کھریا کہتے ہیں۔ کھریا پالش میں بھی کام آتی ہے۔ رنگ کے طور پر بھی استعمال ہوتی ہے۔ اس سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بھی تیار کرتے ہیں اور چونا بھی بنا ہے۔ کیلسیئم کاربائیڈ (Calcium Carbide) کی صنعت میں بھی کام آتی ہے۔

تم دیکھ چکے ہو کہ کیلسیئم کاربونیٹ (Calcium Carbonate) خالص پانی میں ناقابل حل ہے۔ اور اگر پانی میں کاربن ڈائی آکسائیڈ موجود ہو تو اس میں وہ حل ہو جاتا ہے۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ کے آبی محلول میں حل ہونا حقیقت میں کاربانک (Carbonic) مُرشہ میں حل ہونا

ہے۔ یعنی کیلسیئم کاربونیٹ، کاربانک ٹرٹھ کے ساتھ ترکیب
 کھا کر ٹرٹھی کیلسیئم کاربونیٹ $\text{CaH}_2(\text{CO}_3)_2$ بن جاتا ہے۔ اور
 پھر یہ ٹرٹھی کیلسیئم کاربونیٹ پانی میں حل ہو جاتا ہے۔
 زمین پر بہ کر جو پانی آتا ہے وہ عموماً کاربن ڈائی آکسائیڈ
 کا سیر شدہ محلول ہوتا ہے۔ پھر ظاہر ہے کہ اس قسم کا
 پانی جب اُس زمین پر سے گزرے گا جس میں کھریا یا چُونے
 کا پتھر موجود ہے تو وہ ٹرٹھی کیلسیئم کاربونیٹ کا سیر شدہ
 محلول بن جائیگا۔ اس قسم کے محلول کو جب بتخیر کیا جاتا
 ہے تو اُن سے ٹرٹھی کیلسیئم کاربونیٹ نکلتا ہے جو قلمدار
 کیلسائیٹ (Calcite) یا سٹیلکٹائیٹس (Stalactites)
 اور سٹیلگمائیٹس (Stalagmites) کی شکل پر ہوتا ہے۔
 یہ چیزیں اکثر مقامات پر پتھر کے غاروں میں پائی جاتی
 ہیں۔

کھریا کو ہوا میں رکھ کر گرم کرو تو اُس سے کاربن
 ڈائی آکسائیڈ نکل جاتا ہے اور جیسا کہ تم دفعہ ۴^۲ میں دیکھ
 چکے ہو کھریا آنچھ چُونے میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ لیکن
 اگر کھریا کو ایسی مسدود فضاء میں رکھ کر گرم کیا جائے کہ
 کاربن ڈائی آکسائیڈ اس فضاء سے باہر نہ جانے پائے تو
 اس صورت میں کھریا کیلسیئم کاربونیٹ کی کسی زیادہ سخت
 شکل مثلاً چُونے کے پتھر یا سنگِ صحرہ میں تبدیل
 ہو جاتی ہے۔ کیلسیئم کاربونیٹ (Calcium Carbonate) کی

یہ دونوں شکلیں زمین میں قدرتی طور پر یقیناً اسی طرح کھریا پر حرارت کے عمل کرنے سے پیدا ہوئی ہیں۔
۳۸۲۔ کیلیم کلورائیڈ CaCl_2 کی تیاری اور خاصیتیں

تجربہ ۳۷۵۔ ————— بخیری برتن میں تقصیاً
۲۰ کعب سمر بائیڈروکلورک (Hydrochloric) تجڑہ رکھ کر اس
میں اس قدر کھریا یا سنگ مرمر ڈالو کہ اس کا ذرا سا حصہ
حل ہونے سے بچ رہے۔ پھر اس کو تقطیر کر لینے کے بعد
یہاں تک بخیر کرو کہ اس میں قلیں بننے لگیں۔ اب
اسے ٹھنڈا ہونے دو۔ اور جب کافی قلیں بن جائیں تو قلموں
کو پانی سے نکالو۔ اور جتنی جلدی ممکن ہو ان کو تقطیری کاغذ
میں رکھ کر خشک کر لو۔ پھر چند قلموں کو امتحانی نلی میں ڈال
کر گرم کرو اور دیکھو کیا ہوتا ہے۔ اس کے بعد چند قلمیں
ہوا میں رکھ لی چھوڑ دو۔ اور اس کا نتیجہ دیکھو۔ چند قلیں پانی
میں گھولو اور ذیل کی چیزوں سے اس محلول کا امتحان کرو۔
(۱) نیلا اور سرخ لٹمس کاغذ۔

(ب) سلور نائٹریٹ (Silver nitrate) کا
محلول۔

قلموں کو گرم کرنے سے جو نفل حاصل ہوا ہے
اسے پانی میں حل کرو اور اس سے جو محلول تیار ہو
اس کا بھی نیلے لٹمس کاغذ اور سلور نائٹریٹ (Silver nitrate)

کے محلول سے امتحان کرو۔

یہ بے رنگ قلیں جو تم نے تیار کی ہیں یہ قلاء
کے پانی کے ساتھ کیلسیئم کلورائیڈ (Calcium
chloride) کے ترکیب کھانے سے بنی ہیں۔ انہیں
ہم ضابطہ $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ سے تعبیر کر سکتے ہیں۔ قلیوں
کو گرم کرنے پر جو فضل رہ گیا ہے وہ نابیدہ کیلسیئم کلورائیڈ
(CaCl_2) ہے۔ اسے ہم بھنا ہوا کیلسیئم کلورائیڈ
کہتے ہیں۔

قلیدار ہو یا نابیدہ، دونوں حالتوں میں یہ نمک
مدد درج نلگیر ہیں۔ اسی بناء پر جیسا کہ تم اکثر مقامات پر
دیکھ چکے ہو، بھنا ہوا کیلسیئم کلورائیڈ گیسوں کو خشک کرنے
کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔ کیلسیئم کلورائیڈ (Calcium
Chloride) خواہ قلیدار ہو خواہ بھنا ہوا، دونوں صورتوں میں
بہت جلد پانی میں حل ہو جاتا ہے۔ اور ان کے محلول
نقش کے لئے تعدیلی ہوتے ہیں۔ ان میں اگر سلفر نائٹریٹ
(Silver nitrate) ملا یا جائے تو سفید رسوب پیدا ہوتا ہے
جو نائٹریک (Nitric) ترشہ میں حل نہیں ہوتا۔ اور یہ واقعہ
اس بات کا ثبوت ہے کہ محلول میں کوئی کلورائیڈ (Chloride) ہے۔

تجربہ ۳۶۶ — پلاٹینم (Platinum)

کے تار پر فاسا کیلسیئم کلورائیڈ (Calcium Chloride) لے کر
بنسنی مفلہ میں گرم کرو۔ اس سے مفلہ کا رنگ مسرخ ہو جائیگا۔

اس سُرخ رنگ کو نگاہ میں رکھو۔
یہ سُرخ رنگ کیلسیئم کے تمام نمکوں سے مخصوص
ہے۔ لیکن اگر کلورائیڈ یا کسی اور توہنجن کا کیلسیئم نمک
استعمال کیا جائے تو یہ رنگ زیادہ واضح ہوتا ہے۔

تجربہ ۳۷۷ ————— کیلسیئم کلورائیڈ

(Calcium chloride) کے محلول میں کاوی پوٹاش ملاؤ۔ پھر
رسوب کو چھان کر مائع سے الگ کر لو اور پانی سے اچھی طرح
دھو لو۔ اس کے بعد کیلسیئم اور کلورائیڈ کے اسباب تشخیص
سے اس کا امتحان کرو۔ اور تمس سے بھی اس کا امتحان کر لو۔
دیکھو کیلسیئم کلورائیڈ (Calcium chloride) کے
ساتھ بل کر کاوی پوٹاش سفید رسوب پیدا کرتا ہے جو قوی
ہے اور اس میں کیلسیئم (Calcium) موجود ہے۔ لیکن
اس میں کلورائیڈ (Chloride) موجود نہیں۔ پھر ضرور ہے
کہ یہ رسوب کیلسیئم ہائیڈرو آکسائیڈ (Calcium hydroxide)
(بچھا ہوا چونا) ہو۔ تعامل کو تعبیر کرنے کے لئے مساوات
میں ذیل ہے :-



۳۸۳۔ کیلسیئم سلفیٹ CaSO_4 کی تیاری

تجربہ ۳۷۸ ————— تھوڑا سا کیلسیئم

کلورائیڈ (Calcium chloride) لے کر پانی میں حل کرو

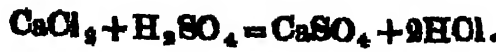
اور اُس میں ہلکایا ہوا سلفیورک (Salphuric) ترشہ ملاؤ۔ پھر رسوب کو چھان کر مالچ سے الگ کرو اور پانی سے اچھی طرح دھولو۔ اس رسوب میں سے تھوڑا سا امتحانی نلی میں ڈالو اور اُس میں بہت سا کشید کیا ہوا پانی ملا کر خوب ملاؤ۔ پانی اگر کافی رہے تو اُس میں سب کچھ سب رسوب حل ہو جائیگا۔ اب اس میں بیریم کلورائیڈ (Barium chloride) کا محلول ملاؤ تو سفید رسوب بن جائیگا۔ یہ واقعہ اس بات کا ثبوت ہے کہ محلول میں کوئی سلفیٹ (Sulphate) موجود تھا۔

پہلے رسوب میں سے ذرا سا پلاٹینم (Platinum) کے تار پر لے کر ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ سے مرطوب کرو۔ اور ہنسی شعلہ میں رکھو۔ دیکھو شعلہ سرخ ہو گیا۔ یہ واقعہ کیلیم کی موجودگی کا ثبوت ہے۔

اس تجربہ سے ظاہر ہے کہ سلفیورک (Sulphuric) ترشہ لانے سے جو رسوب پیدا ہوا ہے وہ سلفیٹ (Sulphate) ہے اور اُس میں کیلیم بھی موجود ہے۔ یعنی یہ رسوب کیلیم سلفیٹ (Calcium sulphate) کا رسوب ہے جو کیلیم کلورائیڈ اور سلفیورک ترشہ کے

سہ ہائیڈروکلورک ترشہ کیلیم سلفیٹ (Calcium sulphate) پر عمل کر کے اسے کلورائیڈ میں بدل دیتا ہے۔ اور یہ مرکب سلفیٹ کے مقابلہ میں بہت زیادہ وضاحت کے ساتھ سرخ رنگ پیدا کرتا ہے۔

تعال سے پیدا ہوتا ہے۔ اس کی پیدائش کو ہم ذیل کی مساوات سے تعبیر کر سکتے ہیں:—



گیسیٹ سلفیٹ (Calcium sulphate) قدرتی طور پر بھی عام پایا جاتا ہے اور کئی شکلوں میں پایا جاتا ہے۔ چنانچہ نابیدہ نمک اینھائیڈرٹ (Anhydrite) کی شکل میں ملتا ہے۔ سلیپٹ (Selenite) (Gypsum) اور الباستر (Albaster) کی شکلوں میں بھی عام پایا جاتا ہے۔ ان تینوں شکلوں میں سے ہر ایک کی ترکیب، $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ کے مطابق ہوتی ہے۔

جیسم (Gypsum) کو حرارت پہنچا کر جب تقریباً ۱۴۰° پر پہنچا دیا جاتا ہے تو قلاؤ کے پانی کا بیشتر حصہ اس سے خارج ہو جاتا ہے اور ایک سفید رنگ مادہ باقی رہ جاتا ہے جسے سفوف کی حالت میں پیرسی پلستر کہتے ہیں۔ اس سفوف میں پانی ملا کر لٹی سی بنا دی جائے تو دونوں تیزی کے ساتھ باہم ترکیب کما جاتے ہیں اور تپش بڑھ جاتی ہے۔ پھر تھوڑی سی دیر میں یہ لٹی سخت ہو جاتی ہے۔ اسی خاصیت کی وجہ سے پیرسی پلستر سیمنٹ کے طور پر اور سانچے بنانے میں استعمال کیا جاتا ہے۔ جیسم (Gypsum) کو اگر ۲۰۰° تک گرم کیا جائے تو پھر اس میں یہ خاصیت نہیں رہتی کہ پانی کے ساتھ ترکیب

کھا کر سخت ہو جائے۔ اس لئے جب چیمس کو پیرسی پستری میں تبدیل کرنا ہو تو پیش کے متعلق احتیاط رکھنا چاہیے۔ گسیئم سلفیٹ پانی میں خفیف سی حد تک قابل حل ہے۔ چنانچہ چار سو حصہ پانی میں اس کا صرف ایک حصہ حل ہوتا ہے۔ یہی چیز پانی کے مستقل بیماری پن (دفعہ ۱۲۲) کی علت ہے۔

۳۸۴۔ گسیئم کاربائیڈ، CaO_2 ۔ معمولی حالت میں یہ مرکب مٹیالا سا سیاہ ٹھوس ہے۔ وسیع پیمانہ پر اس کے تیار کرنے کا یہ طریقہ ہے کہ چوڑے بکے پتھر کے ساتھ کوئلہ ملا کر برقی بجلی میں گرم کیا جاتا ہے :-



خالص گسیئم کاربائیڈ (Calcium Carbide) بھی تیار کر لیا گیا ہے۔ اس حالت میں یہ مرکب بے رنگ، یا زرد، قلموں کی شکل پر ہوتا ہے۔

گسیئم کاربائیڈ (Calcium Carbide) کی سب سے زیادہ اہم خاصیت یہ ہے کہ جب اس پر پانی عمل کرتا ہے تو جیسا کہ تجربہ سے معلوم ہو گا، دیکھا گیا ہے اس سے اسیٹیلین (Acetylene) پیدا ہوتی ہے۔ یہ گیس ہے جو روشنی کے کام میں بہت استعمال ہوتی ہے۔ مثلاً موٹر کار اور بائیسکل کے لمپ اس سے روشن کئے جاتے ہیں۔ اسے معدنی کوئلے کی گیس میں بھی ملائے ہیں تاکہ اس سے

زیادہ روشنی پیدا ہو سکے۔ کیلسیئم کاربائیڈ (Calcium Carbide) اتنے وسیع پیمانہ پر اسی گیس کی تیاری کے لئے بنایا جاتا ہے۔

چھبیسویں فصل کے متعلق سوالات

۱۔ دھاتی کیلسیئم کے موٹے موٹے طبیعی اور کیمیائی خواص بیان کرو۔

۲۔ انجھا چونا کیا چیز ہے؟ وسیع پیمانہ پر اس کے تیار کرنے کا کیا طریقہ ہے؟ مندرجہ ذیل چیزوں کے ساتھ انجھا چونا کیا سلوک کرتا ہے؟

(۱) ہوا۔

(ب) پانی۔

۳۔ گچ میں عام طور پر کون کون سے اجزا ہوتے ہیں؟ گچ سخت کیوں ہو جاتا ہے؟ اپنے جواب کی تصدیق کے لئے تم کیا ثبوت پیش کر سکتے ہو؟

۴۔ مفصل اور واضح طور پر بیان کرو کہ چھڑنے کے پانی میں جب کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) گزارا جاتا ہے تو کیا ہوتا ہے۔

۵۔ کیلسیئم کلورائیڈ (Calcium chloride) کے ذرات اور اس کی تیاری کا طریقہ بیان کرو۔ پھر معمولی نمک کے

- ساتھ اس مرکب کا مقابلہ کرو۔
- ۶۔ مفصل بیان کرو کہ کھریا سے تم خالص کیلسیم سلفیٹ (Calcium sulphate) کس طرح تیار کرو گے۔
- ۷۔ کیلسیم سلفیٹ (Calcium sulphate) قدرتی طور پر کون کون سی شکلوں میں ملتا ہے؟
- ۸۔ پیرسی پلسٹر کس طرح بنایا جاتا ہے؟ اس کی قدر و قیمت کون سی خاصیت پر موقوف ہے۔
- ۹۔ کیلسیم کاربائیڈ (Calcium Carbide) کس طرح تیار کیا جاتا ہے اور کیسا ہوتا ہے؟ اس مرکب کا سب سے زیادہ اہم استعمال کیا ہے؟



ستائیسویں فصل

لوہا اور اُس کے مرکب

۳۸۵۔ لوہے کا وقوع اور اُس کی تخلیص — تمام دھاتوں میں لوہا سب سے زیادہ اہم ہے۔ روئے زمین کے بعض حصوں میں اور شہابوں میں یہ عنصر قدرتی طور پر بھی دھاتی حالت میں پایا جاتا ہے۔ اور بعض شہابوں کا تو یہ حال ہے کہ وہ تقریباً سرتاپا لوہے اور نیکل (Nickel) پر مشتمل ہوتے ہیں۔ لیکن عام طور پر یہ عنصر کاربونیٹ (Carbonate) سلفائیڈ (Sulphide) اور آکسائیڈ (Oxides) کی شکل میں پایا جاتا ہے۔ تخلیص کے لئے پہلے اس کے معدنی مرکب کو مکس کیا جاتا ہے تاکہ کاربن ڈی آکسائیڈ رطوبت اور گندک اس میں سے خارج ہو جائے۔ پھر ابقا کو جو فیکسائیڈ

blast
furnace

(Ferric oxide) اور ارضی مادہ پر مشتمل ہوتا ہے، چُونے کے
 پتھر اور کوئلے کے ساتھ ملا کر پکوں بھٹی میں داخل
 کرتے ہیں۔ یہ چیزیں جب بھٹی کی بلند تپش پر پہنچتی
 ہیں تو کوئلے اور ہوا کی آکسیجن کے تعامل سے کاربن ڈائی آکسائیڈ
 (Carbon monoxide) پیدا ہوتا ہے اور یہ کاربن ڈائی آکسائیڈ
 (Ferric oxide) کو دھاتی حالت میں بخوبی کر دیتا ہے۔
 اس پگھلی ہوئی دھات کو وقتاً فوقتاً بھٹی سے بہا کر سانچوں
 میں ڈال لیتے ہیں۔ یہ سانچے ریت میں بنائے جاتے
 ہیں۔ ان سانچوں میں جا کر لوہے کی سلاخیں بن جاتی
 ہیں۔ اس لوہے کو ڈھلا ہوا لوہا کہتے ہیں۔ بھٹی
 کی تپش پر پہنچ کر چُونے کا پتھر بھی تحلیل ہو جاتا ہے۔
 اور اس سے جو چونا بنتا ہے وہ ارضی مادہ کے ساتھ ترکیب
 کھا کر ایک طرح کا گند ازن لکھ میل بنا دیتا ہے۔

slag
impurity

ڈھلے ہوئے لوہے میں بہت سے کوٹ ہوتے
 ہیں۔ خصوصاً کاربن کی تو ابھی خاصی مقدار اس میں
 شامل ہو جاتی ہے۔ جب خالص لوہا حاصل کرنا ہوتا ہے
 تو اس ڈھلے ہوئے لوہے کو ہوا کی رد میں رکھ کر پگھلاتے
 ہیں اور بلاتے جاتے ہیں۔ اس طرح کوٹ آکسائیڈیشنز
 (Oxidise) ہو جاتے ہیں اور کاربن، کاربن ڈائی آکسائیڈ
 کی شکل میں خارج ہو جاتا ہے۔ اس عمل سے جو لوہا
 بنتا ہے اسے پورا لوہا کہتے ہیں۔

ڈھلے ہوئے لوہے کو فولاد میں تبدیل کرنے کا قاعدہ یہ ہے کہ ڈھلے ہوئے لوہے کو پگھلا کر ایک ایسے فولاد کی برتن میں داخل کرتے ہیں جو مخروطی شکل کا ہوتا ہے اور جس میں اندر کی طرف بلند تپش کی برداشت کے لئے مناسب چیزیں لگی ہوتی ہیں۔ اس بنگھلے ہوئے لوہے میں ہوا داخل کرتے ہیں یہاں تک کہ نوٹ آکسائیڈائز (Oxidise) ہو جاتے ہیں۔ پھر اس میں کچھ کاربن ملائے ہیں۔ یہ کاربن فیرو مینگنائز (Ferro manganese) سے جس کو سپیگل ایزن (Spiegel eisen) بھی کہتے ہیں حاصل کیا جاتا ہے۔ یہ لوہے اور مینگنائز کا بھرت ہے۔ اس میں تقریباً ۶ فی صدی کاربن ہوتا ہے۔ اس طرح کاربن کی مقدار اتنی نہیں رہتی جتنی ابتداءً ڈھلے ہوئے لوہے میں موجود ہوتی ہے۔

۳۸۶۔ لوہے اور فولاد کے خواص —
پٹواں لوہے ڈھلے ہوئے لوہے اور فولاد کے خواص میں بہت کچھ اختلاف پایا جاتا ہے۔ یہ اختلاف زیادہ تر کاربن کی مقدار پر موقوف ہوتا ہے۔ پٹواں لوہا تقریباً خالص ہوتا ہے۔ یہ نرم اور سیاہی مائل ٹیپے رنگ کی متوازن دھات ہے جس میں تناؤ کی طاقت بہت ہوتی ہے۔ یعنی اس کے پتلے سے تار کے ساتھ بھاری سا وزن باندھ دو تو اس سے بھی تار ٹوٹتا نہیں

جوں جوں کاربن کا تناسب بڑھتا جاتا ہے لوہا سخت ہوتا جاتا ہے اور اُس کا تورق گھٹتا جاتا ہے۔ اور اس کے تناؤ کا یہ حال ہے کہ ایک خاص حد تک اُس میں اضافہ ہوتا جاتا ہے۔ لیکن جب یہ حد آ جاتی ہے تو اس کے بعد تناؤ گھٹنے لگتا ہے۔

لوہے کی باقی شکلوں کی بہ نسبت ڈھلے ہوئے لوہے میں کاربن کا تناسب زیادہ ہوتا ہے۔ اس لئے ڈھلا ہوا لوہا بہت پھونک ہوتا ہے۔ اور اس میں تناؤ کی طاقت پٹوان لوہے کے مقابلہ میں بہت کم ہوتی ہے۔

فولاد بہت کڑی چیز ہے۔ اس میں پٹوان لوہے سے بھی زیادہ لوہا پایا جاتا ہے۔ فولاد کی ایک عجیب خاصیت یہ ہے کہ اسے گرم کرنے کے بعد اچانک ٹھنڈا کر دیا جائے تو وہ بہت سخت ہو جاتا ہے۔ پھر اس کے بعد اُسے اگر معطل پیش تک گرم کیا جائے تو وہ مقابلہ نرم ہو جاتا ہے۔ اس طرح پیش کو بدل بدل کر فولاد کی سختی کو جس حد پر چاہیں رکھ سکتے ہیں۔ اس عمل کو ”آب دینا“ کہتے ہیں۔ فولاد ”آب لے لیتا ہے۔“ پٹوان لوہا اور ڈھلا ہوا لوہا ”آب نہیں لیتا۔“

۳۸۷۔ لوہے اور فولاد کے استعمال۔

پٹوان لوہا اب سے پہلے بہت سے کاموں میں استعمال ہوتا تھا۔ لیکن اب اس کی جگہ زیادہ تر فولاد نے لے لی ہے۔ آج کل جتنا پٹوان لوہا تیار ہوتا ہے اُس کا بیشتر حصہ برقی مقناطیسوں کے قلب بنانے میں کام آتا ہے۔ لوہا اب بھی اسے بہت استعمال کرتے ہیں۔ اور لوہے کی باقی شکلوں کے مقابلہ میں اس کو ترجیح کی نگاہ سے دیکھتے ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ پٹوان لوہے کو ترخ حرارت پر پہنچا کر اُس سے جو چیز چاہیں آسانی سے بنا سکتے ہیں۔ دھلا ہوا لوہا زیادہ تر اُن چیزوں کے بنانے میں صرف ہوتا ہے جو سانچوں میں ڈھال کر بنائی جاتی ہیں۔ اس مطلب کے لئے جو اس کی قدر و قیمت ہے وہ ذیل کی باتوں پر موقوف ہے:-

(۱) پٹوان لوہے اور فولاد کے مقابلہ میں اس کا نقطہ اِماعِت پست ہے۔

(ب) جب اپنے نقطہ اِماعِت سے ذرا بلند درجہ کی تپش پر سے ٹھنڈا ہونا شروع ہوتا ہے تو اس میں اچھا خاصا پھیلاؤ پیدا ہو جاتا ہے جس سے پگھلی ہوئی دھات، سانچے کے تمام نشیب و فراز کو بخوبی بھر لیتی ہے۔

فولاد کے استعمال سے شمار ہیں۔ آہنی اوزار بد قین جہازوں کی زنجیروں جو شدانوں کے پترے، ریل کی

پٹریاں پلوں کے گاڑ، وغیرہ وغیرہ فولاد ہی سے بنائے جاتے ہیں۔ ڈھلے ہوئے لوہے کا نقطہ اجمعت ۱۶۰۰° ہے۔ خالص لوہا ۲۰۰۰° حر کی پیش پر پگھلتا ہے۔ اور یہ پیش تانبے کے نقطہ اجمعت سے تقریباً ۱۰۰۰° حر زیادہ ہے۔ اس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ لوہا ایک ایسی مصلحت ہے جس کا نقطہ اجمعت بہت بلند ہے۔

لوہے کی تمام شکلوں (پٹواں لوہا، ڈھلے لوہا، لوہا اور فولاد) کا یہ حال ہے کہ انہیں اگر ہوا میں کھٹکا پھوڑ دیا جائے تو ان کی سطحیں اس مصائب کے آئینہ آکسائیڈ (زنگ) سے ڈھک جاتی ہیں۔ اس واقعہ کو عام زبان میں یوں بیان کیا جاتا ہے کہ لوہا زنگ آ رہا ہو گیا ہے۔ ہوا اگر خالص اور خشک ہو تو معمولی پیش پر وہ لوہے پر کوئی اثر نہیں کرتی۔

۳۸۸۔ لوہے پر ترشوں کا عمل

تم پڑھ چکے ہو کہ ہلکایا ہوا سلفیورک (Sulphuric) ترشہ اور ہلکایا ہوا ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ لوہے پر کیا عمل کرتے ہیں۔ اب آؤ اس واقعہ پر زیادہ غور کریں۔

تجربہ ۲۷۹۔ اس بات کا امتحان کرو کہ مرکب ہائیڈروکلورک اور سلفیورک ترشے گرم اور سرد دونوں حالتوں میں لوہے پر کیا عمل کرتے ہیں۔ اس کے بعد ہلکائے ہوئے اور مرکب ہائیڈروکلورک کے عمل کا بھی امتحان

کرو۔ تعامل کے وقت جو گیسیں پیدا ہوں ان کی نوعیت کو بھی دیکھتے جاؤ۔ پھر محلولوں کو تبخیر کرو اور تفلوں کو دیکھو۔ ان تینوں ترشوں کے تعامل حسب ذیل ہیں :-
 ہائیڈروکلورک ترشہ ہلکایا ہوا ہو یا مرکبزد
 دونوں صورتوں میں ہائیڈروجن پیدا کرتا ہے اور فیرس کلورائیڈ
 (Ferrous chloride) $FeCl_2$ بناتا ہے۔

سلفیورک ترشہ اگر ہلکایا ہوا ہو تو ہائیڈروجن اور فیرس سلفیٹ (Ferrous Sulphate) $FeSO_4$ بناتا ہے۔
 اور اگر مرکبزد ہو تو سردی کی حالت میں لوہے پر کوئی عمل نہیں کرتا اور گرم کرنے پر دھات کو حل کر لیتا ہے۔ اس تعامل سے سلفورائی آکسائیڈ پیدا ہوتا ہے اور
 فیرک سلفیٹ (Ferric sulphate) $Fe_2(SO_4)_3$ اور
 فیرس سلفیٹ (Ferrous Sulphate) $FeSO_4$ کا آمیزہ بنتا ہے۔
 نائٹریک ترشہ ہلکایا ہوا ہو یا مرکبزد دونوں صورتوں میں لوہے کو حل کر لیتا ہے۔ اور تعامل کے وقت سُرخ مائل بھورے رنگ کا دُخان پیدا ہوتا ہے۔ صرف اتنا فرق ہے کہ ترشہ اگر مرکبزد ہو تو یہ دُخان زیادہ بنتا ہے۔
 ہلکائے ہوئے ترشہ سے یہ اختلاف تناسب نائٹروجن پر آکسائیڈ نائٹریک آکسائیڈ نائٹریس آکسائیڈ (Nitrous oxide) اور آزاد

۷۔ مرکبزد ترشہ اگر خالص ہو تو لوہے پر کوئی عمل نہیں کرتا۔

نائیٹروجن کا اخراج ہوتا ہے۔ اور محلول میں انونیئم نائیٹریٹ
(Ammonium nitrate) فیرس نائیٹریٹ (Ferrous nitrate)
 $Fe(NO_3)_2$ اور فیرک نائیٹریٹ (Ferric nitrate) $Fe(NO_3)_3$
ہوتے ہیں۔ جب مریکھن ترشہ استعمال کیا جاتا ہے تو
اس صورت میں نائیٹروجن پراکسائیڈ (Nitrogen peroxide)
نائیک آکسائیڈ (Nitric oxide) اور فیرک نائیٹریٹ (Ferric nitrate)
بنتے ہیں۔

۳۸۹۔ لوہے کے سفیٹس ————— تجربہ
معدن میں ہم نے لوہے کو ہلکائے ہوئے سلفیورک
ترشہ میں حل کر کے فیرس سفیٹ تیار کیا تھا۔ یہ سبز قلیں، سبز
کائی یا ہیدراکسیس کے نام سے مشہور ہیں۔ ان
کی ترکیب کو ہم ضابطہ $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ سے تعبیر کر سکتے ہیں۔
ان قلموں پر حرارت کیا اثر کرتی ہے؟ اس سے ہم
تجربہ ۳۸۹ اور تجربہ ۳۹۰ میں بحث کر چکے ہیں۔ گرم کرنے پر پہلا
تغیر یہ ہوتا ہے کہ قلماء کا پانی نکل جاتا ہے اور ایک
سفید رنگ نمک بن جاتا ہے جس کی ترکیب $FeSO_4 \cdot H_2O$
ہے۔ اس کے بعد ایک پیچیدہ تحلیل حادث ہوتی ہے
جس سے سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کا ڈھان بنتا ہے۔
اور فیرک آکسائیڈ (Ferric oxide) کا ثقل باقی رہ جاتا ہے۔
تجربہ ۳۸۰ ————— پوٹاشیم پرمینگانیٹ
(Potassium permanganate) کے محلول کو ہلکائے ہوئے

سلفیورک تڑشہ سے تڑنا کر اُس میں تھوڑا سا فیرس سلفیٹ (Ferrous sulphate) ڈالو۔ پوٹاشیم پرمینگانیٹ (Potassium permanganate) کا رنگ غائب ہو جائیگا۔

اس تجربہ سے ظاہر ہے کہ فیرس سلفیٹ (Ferrous sulphate) محلولانہ عمل کرتا ہے۔ نائٹرک تڑشہ پر بھی اس نمک کا یہی عمل ہوتا ہے (دیکھو تجربہ ۲۳۷)۔

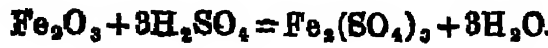
تجربہ ۳۸۱۔ — ہیراکیس کی چند قلموں کو کئی روز تک ہوا میں کھلا رہنے دو۔ پھر ان کی حالت کو دیکھو۔ ان کے اوپر زرد رنگ کی تہ بن گئی ہوگی۔ اس تغیر کی توجیہ یہ ہے کہ فیرس سلفیٹ (Ferrous sulphate) نے ہوا سے آکسیجن جذب کر لی ہے۔ یہ واقعہ اس امر کی ایک اور مثال ہے کہ فیرس سلفیٹ، آکسیجن کو بہت جلد لے لیتا ہے۔

۳۹۰۔ فیرک سلفیٹ

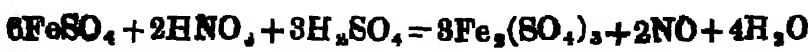
تجربہ ۳۸۲۔ — تھوڑے سے فیرک آکسائیڈ (Ferric oxide) کو تھوڑے سے مرکب سلفیورک تڑشہ میں ڈال کر گرم کرو۔ اور تبخیر کے عمل سے خشک کر دو۔ پھر قفل کو ٹھنڈا ہونے دو۔ اور ٹھنڈا ہو جانے کے بعد اس میں پانی ڈالو۔

نفل پانی میں حل ہو جائیگا۔ اور سرخی مائل بھوے رنگ کا محلول بنا دیگا۔ اس محلول سے آبدہ فیرک سلفیٹ

(Ferric sulphate) کی بے رنگ قلمیں حاصل ہو سکتی ہیں لیکن یہ شکل۔ ان قلموں کو گرم کرو تو وہ پانی چھوڑ دینگے اور سفید سفوف میں بدل جائیں گی۔ یہ سفید سفوف نابیدہ فیک سلفیٹ ہے۔
فیک آکسائیڈ اور سلفیورک ٹررشہ کے تعامل کی تعبیر حسب ذیل ہے :-



فیرس سلفیٹ (Ferrous sulphate) کے محلول کو سلفیورک ٹررشہ کی موجودگی میں نائٹریک ٹررشہ کے ساتھ ملا کر گرم کرنے سے فیک سلفیٹ (Ferric sulphate) نہایت آسانی کے ساتھ تیار ہو سکتا ہے۔ تعامل کو تعبیر کرنے کے لئے مساوات حسب ذیل ہے :-



تجربہ ۳۸۳ — یوٹاسیم پرمینگانیٹ

(Potassium permanganate) کو سلفیورک ٹررشہ سے ٹرشا کر اُس میں کچھ فیک سلفیٹ کا محلول ڈالو۔ دیکھو پرمینگانیٹ (Permanganate) کے رنگ پر کوئی اثر نہیں ہوتا۔

اس سے ظاہر ہے کہ فیرس سلفیٹ کی طرح فیک سلفیٹ محلول نہیں۔

۳۹۱۔ لوہے کے آکسائیڈز —

تجربہ ۳۸۴ — فیرس سلفیٹ

(Ferrous sulphate) کی تھوڑی سی قلیں لے کر انہیں پانی سے دھو لو۔ پھر سلفیورک یرشہ سے یرشائے ہوئے ٹھنڈے پانی میں حل کرو۔ اس کے بعد اس محلول میں کاوی پوٹاش (Potash) کا محلول ملاؤ۔ اور جتنا جلد ممکن ہو اسے تقطیر کرو۔ پھر فالودہ کا رسوب کے کچھ حصہ کو تقطیری کاغذ میں رکھ کر فوراً خشک کر لو۔ جب خشک ہو جائے تو اس کے تھوڑے سے حصہ کو خشک امتحانی نلی میں ڈال کر گرم کرو اور دیکھو کیا ہوتا ہے۔ کچھ دیر کے بعد اس حصہ کا بھی امتحان کرو جسے تم نے مرطوب رکھا ہے اور نتیجہ کو نگاہ میں رکھو۔

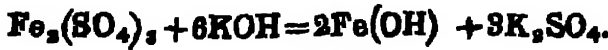
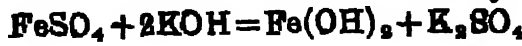
دیکھو سبز فالودہ نا رسوب خشک ہو کر بہت زیادہ
تاریک ہو جاتا ہے۔ جب گرم کیا جاتا ہے تو وہ پانی کو
چھوڑ دیتا ہے اور خود پہلے سیاہ اور آخر میں بھورا سا
ہو جاتا ہے۔ جس حصہ کو مرطوب چھوڑ دیا جاتا ہے وہ
بہت جلد بھورا ہوتا ہے۔

تجربہ ۴۸۵۔ اب وہی تجربہ

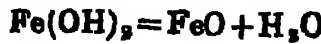
فیرک سلفیٹ (Ferrio sulphate) پر کرو اور رسوب کو
تقطیری کاغذ میں رکھ کر خشک کرنے سے پہلے دھو لو۔
پھر اس بھورے رسوب کے کچھ حصہ کو پین جنٹر پر
رکھ کر خشک کرو اور اس کے بعد خشک اتھانی ملی میں
ڈال کر گرم کرو۔

دیکھو خشک رسوب جب گرم کیا جاتا ہے تو وہ پانی کو چھوڑتا ہے اور آخر میں ایک سیاہی مائل ٹھوس باقی رہ جاتا ہے۔

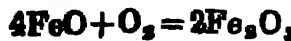
تجربہ ۳۸۴ میں جو ہنر رسوب بنائے وہ فیرس ہائیڈر آکسائیڈ (Ferrous hydroxide) Fe(OH)_2 ہے۔ اور تجربہ ۳۸۵ میں جو سُرخ مائل بھورا رسوب حاصل ہوا ہے وہ فیک ہائیڈر آکسائیڈ (Ferric hydroxide) Fe(OH)_3 ہے :-



جب فیرس ہائیڈر آکسائیڈ (Ferrous hydroxide) گرم کیا جاتا ہے تو اس سے پانی جدا ہوتا ہے اور وہ فیرس آکسائیڈ FeO (Ferrous oxide) میں بدل جاتا ہے۔ فیرس آکسائیڈ کا رنگ کالا ہے :-



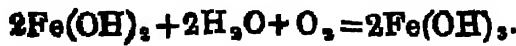
لیکن فیرس آکسائیڈ بہت غیر قائم ہے۔ چنانچہ ہوا سے آکسیجن لے کر بہت جلد فیک آکسائیڈ (Ferric oxide) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ تجربہ ۳۸۴ میں جو سُرخ مائل بھورے رنگ کا ٹھوس بن گیا تھا وہ فیک آکسائیڈ ہی تھا :-



اس سے ظاہر ہے کہ گرم کرتے وقت جب تک ہوا کو الگ نہ کر دیا جائے سیاہ فیرس آکسائیڈ

(Ferrous oxide) کی پیدائش کامل نہیں ہوتی۔

فیرس ہائیڈر آکسائیڈ (Ferrous hydroxide) بھی نہایت غیر قائم ہے اور مرطوب ہونے کی حالت میں پانی اور آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر سُرخ مائل بُجھورے فیرک ہائیڈر آکسائیڈ (Ferric hydroxide) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔



جب فیرک ہائیڈر آکسائیڈ (Ferric hydroxide) کو گرم کرتے ہیں تو یہ بھی پانی کو چھوڑ دیتا ہے اور فیرک آکسائیڈ (Ferric oxide) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ تجربہ ۳۸۵ میں جو سیاہی مائل سُرخ رنگ ٹھوس حاصل ہوا تھا وہ یہی فیرک آکسائیڈ تھا۔



ان تجزیوں میں یہ بات بھی تمہاری نگاہ میں آئی ہوگی کہ فیرک آکسائیڈ (Ferric oxide) کا رنگ اس مرکب کی تیاری کے طریقہ پر موقوف ہے۔ لیکن جب اس کی مختلف شکلوں کو پیس کر باریک سفوف بنا دیا جاتا ہے تو ان سب میں سُرخ کی جھلک پائی باقی ہے۔

فیرک آکسائیڈ (Ferric oxide) جو بیراکسیس کو گرم کرنے سے حاصل ہوتا ہے وہ چلا کے کاموں میں

استعمال کیا جاتا ہے اور ”روغنی رنگ“ بنانے میں بھی کام آتا ہے۔

فیرک آکسائیڈ (Ferric oxide) ترشوں میں بمشکل حل ہوتا ہے۔ اس کے لئے بہترین محلول کھولتا ہوا مریمکڑہ سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ہے۔

لوہے کا زنگ بیشتر فیرک آکسائیڈ (Ferric oxide) اور پانی کے مرکب پر مشتمل ہوتا ہے۔ اور اس میں کچھ کچھ فیرس کاربونیٹ (Ferrous Carbonate) کی بھی آمیزش ہوتی ہے۔

۳۹۲۔ لوہے کا مقناطیسی آکسائیڈ، Fe_2O_3 ۔

تجربہ ۳۸۶۔ فیرس سلفیٹ (Ferrous sulphate)

کی دو گرام قلمیں تول کر پانی میں حل کرو۔ پھر محلول کو سلفیورک (Sulphuric) ترشہ سے ترشاکر اُس میں تھوڑا سا نائٹریک (Nitric) ترشہ ڈالو اور یہاں تک جوش دو کہ نائٹریک ترشہ کے چند قطرے اور ڈال دینے پر بھی اُس سے سُرخنی مائل بھورے رنگ کا دُخان نہ نکلے۔

اب اس محلول میں کاوی پوٹاش (Potash) کا اتنا محلول ڈالو کہ رسوب بننا شروع ہو جائے۔ پھر اس میں ہلکائے ہوئے سلفیورک ترشہ کی اتنی مقدار ڈالو کہ کاوی پوٹاش کے پلانے سے جو ذرا سا رسوب بن گیا ہے وہ عین حل ہو جائے۔ کاوی پوٹاش پلانے سے

زائد نائٹریک ترشہ کی تعدیل مقصود ہے تاکہ بعد میں جو
فیرس سلفیٹ (Ferrous sulphate) بلایا جائیگا اُسے آکسائیڈائز
(Oxidise) نہ کر دے۔

اب فیرس سلفیٹ کی اگراں قلیں تول کر پانی میں
حل کرو اور اس محلول کو اُس محلول میں ملاؤ جو تم نے
پہلے تیار کیا ہے۔ پھر ان محلولوں کو ہلا کر اچھی طرح
ملا دو اور اس کے بعد اُس میں کادی پوٹاش ملاؤ۔ کادی
پوٹاش ملانے سے محلول میں سیاہ رسوب بن جائیگا۔
اس رسوب کو تقطیر کے عمل سے جدا کرو اور پانی سے
دھو ڈالو۔ پھر بن جنٹر پر رکھ کر خشک کر لو۔

اس سیاہی مائل بھورے ٹھوس کو پس کر سفوف
کر دو۔ پھر اسے مقناطیس دکھاؤ اور دیکھو کیا ہوتا ہے۔
مقناطیس اس سفوف کے ذروں کو اپنی طرف کھینچ لیگا۔
یہ مقناطیسی ٹھوس جو تم نے تیار کیا ہے لوہے
کا مقناطیسی آکسائیڈ Fe_2O_3 ہے جس کے ساتھ
ذرا سا پانی بھی ترکیب کھائے ہوئے ہے۔ اس کی تیاری
کے دوران میں جو تغیر پیدا ہوئے ہیں اُن کی تفصیل
حسب ذیل ہے:-

فیرس سلفیٹ (Ferrous sulphate) جسے تم نے
نائٹریک ترشہ کے ساتھ جوش دیا ہے، آکسائیڈائز
(Oxidise) ہو کر فیرک سلفیٹ (Ferric sulphate) میں

تبدیل ہو گیا ہے۔ یہ فیرک سلفیٹ دو گرام فیرس سلفیٹ سے بنا ہے اور یہ ظاہر ہے کہ فیرک سلفیٹ کا ایک سالمہ فیرس سلفیٹ کے دو سالموں سے بنتا ہے۔ اس میں تم نے ایک گرام فیرس سلفیٹ (Ferrous sulphate) ملایا ہے۔ پھر اس سے ظاہر ہے کہ جس محلول میں تم نے کافی پوٹاش کا محلول ملایا ہے اس میں فیرس اور فیرک سلفیٹس (Ferric sulphates) کے سالمات کی تعداد مساوی ہے۔

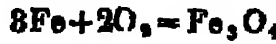
اس محلول میں کافی پوٹاش ملانے کا نتیجہ یہ ہے کہ سیاہ رسوب بن گیا ہے۔ پھر ظاہر ہے کہ اس رسوب کو ہم فیرس اور فیرک ہائیڈرو آکسائیڈز (Hydroxides) کے مساوی سالمات کا مرکب تصور کر سکتے ہیں۔ اسی رسوب کو بن جنت پر رکھ کر خشک کرنے سے لوہے کا مقناطیسی آکسائیڈ حاصل ہوا ہے۔ اس بناء پر لوہے کے مقناطیسی آکسائیڈ کو ہم یوں تصور کر سکتے ہیں کہ وہ فیرس آکسائیڈ اور فیرک آکسائیڈ کے ایک ایک سالمہ سے مرکب ہے :-

$\text{FeO} =$ فیرس آکسائیڈ کا ایک سالمہ

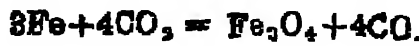
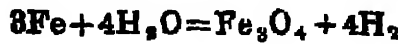
$\text{Fe}_2\text{O}_3 =$ فیرک آکسائیڈ کا ایک سالمہ

$\text{Fe}_3\text{O}_4 =$ لوہے کے مقناطیسی آکسائیڈ کا ایک سالمہ

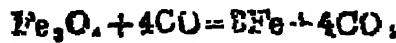
لوہے کا مقناطیسی آکسائیڈ 'دوبی آکسائیڈ' ہے جو
لوہے کے 'ہوا میں جلنے' (تجربہ ۳۵) سے بنتا ہے:-



جب گرم کئے ہوئے لوہے پر بھاپ یا کاربن
ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) گزرتے ہیں تو اُس وقت
بھی لوہے کا یہی آکسائیڈ (Oxide) پیدا ہوتا ہے :-



دوسری طرف یہ حال ہے کہ لوہے کے مقناطیسی
آکسائیڈ یا لوہے کے کسی اور آکسائیڈ کو گرم کر کے اُس
پر ہائیڈروجن یا کاربن مانا آکسائیڈ (Carbon monoxide) گزارو
تو آکسائیڈ دھات میں تحویل ہو جاتا ہے۔ ہائیڈروجن گزارنے
سے بھاپ بنتی ہے اور کاربن مانا آکسائیڈ (Carbon monoxide)
گزارنے سے کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا ہوتا ہے :-



یہ کیمیائی تعامل کے تعاكس کی مثالیں ہیں جس کی طرف
ہم نے دفعہ گذرہ میں اشارہ کیا تھا۔ ان تعاملوں کے تعاكس کو
تعبیر کرنے کے لئے ان مساواتوں کو ہم ذیل کے طور پر لکھ سکتے ہیں :-



اس طرزِ تحریر کا مفہوم یہ ہوگا کہ دائیں ہاتھ کی طرف لکھی ہوئی چیزوں کے تعامل سے بائیں ہاتھ کی طرف لکھی ہوئی چیزیں پیدا ہوتی ہیں۔ اور بائیں ہاتھ کی طرف لکھی ہوئی چیزوں کے تعامل سے دائیں ہاتھ کی طرف لکھی ہوئی چیزیں بنتی ہیں۔

تجربہ ۳۸۷۔ گزشتہ تجربے میں جو لوہے کا مقناطیسی آکسائیڈ تم نے تیار کیا ہے اُس پر تھوڑا سا ہلکا پامٹا سلفیورک تڑشہ ڈالو۔ آکسائیڈ مذکور حل ہو جائیگا اور بھورے رنگ کا محلول بنائیگا۔ اس میں پوٹاشیم پرمینگانیٹ (Potassium permanganate) کا تھوڑا سا محلول ملاؤ۔ پرمینگانیٹ (Permanganate) بے رنگ ہو جائیگا۔

محلول کا بھورا رنگ اس بات کی دلیل ہے کہ اس میں فیرک سلفیٹ (Ferrio sulphate) موجود ہے۔ اور پرمینگانیٹ (Permanganate) کا بے رنگ ہو جانا فیرس سلفیٹ (Ferrous sulphate) کی موجودگی پر دلالت کرتا ہے۔ تغیر کی تعبیر حسبِ ذیل ہے :-



اس سے ظاہر ہے کہ لوہے کا مقناطیسی آکسائیڈ جب سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ میں حل ہوتا ہے تو اس طرح

عمل کرتا ہے کہ گویا فیرس اور فیک آکسائیڈز (Oxides) کا مرکب ہے۔ اور اس مرکب کے طریق پیدائش (تجربہ ۳۸۶) کو نگاہ میں رکھ کر ہم صاف کہہ سکتے ہیں کہ ہونا بھی یہی چاہئے۔

دوسرے ترشوں کے ساتھ بھی یہ آکسائیڈ اسی طرح سلوک کرتا ہے۔

۳۹۳۔ لوہے کے کلورائیڈز —

تجربہ ۳۹۳ میں ہم نے لوہے کو ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ میں حل کر کے فیرس کلورائیڈ (Ferrous chloride) تیار کیا تھا۔ اس سے جو سبز قلیں حاصل ہوئی تھیں اُن کی ترکیب ضابطہ $FeCl_2 \cdot 4H_2O$ سے تعبیر کی جاتی ہے۔ پھر تجربہ ۱۹۸ میں ہم نے لوہے کے گرم کٹے ہوئے تار پر خشک ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen Chloride) گزار کر ناپیدہ فیرس کلورائیڈ تیار کیا تھا جو سفید چھلکانا قلیوں کی شکل میں حاصل ہوا تھا۔

ناپیدہ نمک اور سبز قلیں دونوں نمگیر ہیں اور دونوں پانی میں بہت قابل حل ہیں۔

تجربہ ۳۸۸ — لوہے کو ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ میں حل کر کے فیرس کلورائیڈ (Ferrous chloride) کا محلول تیار کرو۔ پھر اس کے کچھ حصہ میں یہاں تک کلورین (Chlorine) گزارو کہ محلول سے

اس گیس کی بو آنے لگے۔ دیکھو محلول جو پہلے تقصیباً بے رنگ تھا اب بُھورا ہو گیا ہے۔ اسے اب یہاں تک گرم کرو کہ کلورین کی بو غائب ہو جائے۔ پھر محلول کو دو حصوں میں بانٹ لو۔ ایک حصہ میں کاوی پوٹاش اور دوسرے میں ہائیڈروکلورک ٹرشنہ اور ذرا سا پوٹاسیئم پرمینگانیٹ (*Potassium permanganate*) کا محلول ملاؤ۔ فیرس کلورائیڈ کے محلول کا جو حصہ بچا ہوا ہے اُسے بھی دو حصوں میں بانٹ کر اُن میں بھی یہی چیزیں ڈالو۔ اور دونوں صورتوں کے نتائج کا مقابلہ کرو۔

دیکھو فیرس کلورائیڈ (*Ferrous chloride*) کاوی پوٹاش کے ساتھ سبز رسوب دیتا ہے۔ اور پوٹاسیئم پرمینگانیٹ (*Potassium permanganate*) کو بے رنگ کر دیتا ہے۔ لیکن جب اُسے کلورین سے سیر کر دیا جاتا ہے تو اُس میں کاوی پوٹاش کے ملنے سے بھورے رنگ کا رسوب بنتا ہے۔ اور محلول پوٹاسیئم پرمینگانیٹ کو بے رنگ نکھلیں کرے۔ ان واقعات کی توجیہ یہ ہے کہ فیرس کلورائیڈ کلورین کے ساتھ ترکیب کھا کر فیرک کلورائیڈ (*Ferrio chloride*) بن گیا ہے۔ بھورے رنگ کا محلول

۱۔ گرم کرنے میں کوئی رسوب کا شائبہ نظر آئے تو ذرا سا ہائیڈروکلورک (*Hydrochloric*) ٹرشنہ ڈال کر اُسے پھر حل کر دو۔

عمل کرتا ہے کہ گویا فیرس اور فیرک آکسائیڈز (Oxides) کا مرکب ہے۔ اور اس مرکب کے طریق پیدائش (تجربہ ۳۸۶) کو نگاہ میں رکھ کر ہم صاف کہہ سکتے ہیں کہ ہونا بھی یہی چاہئے۔

دوسرے ترشوں کے ساتھ بھی یہ آکسائیڈاسی طرح سلوک کرتا ہے۔

۳۹۳۔ لوہے کے کلورائیڈز

تجربہ ۱۲۱ میں ہم نے لوہے کو ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ میں حل کر کے فیرس کلورائیڈ (Ferrous chloride) تیار کیا تھا۔ اس سے جو سبز قلمیں حاصل ہوئی تھیں اُن کی ترکیب ضابطہ $FeCl_2 \cdot 4H_2O$ سے تعبیر کی جاتی ہے۔ پھر تجربہ ۱۶۸ میں ہم نے لوہے کے گرم کئے ہوئے تار پر خشک ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen Chloride) گزار کر نابیدہ فیرس کلورائیڈ تیار کیا تھا جو سفید چھلکانا قلموں کی شکل میں حاصل ہوا تھا۔

نابیدہ نمک اور سبز قلمیں دونوں نمکیر ہیں اور دونوں پانی میں بہت قابل حل ہیں۔

تجربہ ۳۸۸۔ لوہے کو ہائیڈروکلورک

(Hydrochloric) ترشہ میں حل کر کے فیرس کلورائیڈ

(Ferrous chloride) کا محلول تیار کرو۔ پھر اس کے کچھ

حصہ میں یہاں تک کلورین (Chlorine) گزارو کہ محلول سے

اس گیس کی بو آنے لگے۔ دیکھو محلول جو پہلے تقریباً بے رنگ تھا اب بھورا ہو گیا ہے۔ اسے اب یہاں تک گرم کرو کہ کلورین کی بو غائب ہو جائے۔ پھر محلول کو دو حصوں میں بانٹ لو۔ ایک حصہ میں کاوی پوٹاش اور دوسرے میں ہائیڈروکلورک گرہشہ اور ذرا سا پوٹاسیم پرمینگانیٹ (Potassium permanganate) کا محلول ملاؤ۔ فیرس کلورائیڈ کے محلول کا جو حصہ بچا ہوا ہے اُسے بھی دو حصوں میں بانٹ کر ان میں بھی یہی چیزیں ڈالو۔ اور دونوں صورتوں کے نتائج کا مقابلہ کرو۔

دیکھو فیرس کلورائیڈ (Ferrous chloride) کاوی پوٹاش کے ساتھ سبز رسوب دیتا ہے۔ اور پوٹاسیم پرمینگانیٹ (Potassium permanganate) کو بے رنگ کر دیتا ہے۔ لیکن جب اُسے کلورین سے سیر کر دیا جاتا ہے تو اُس میں کاوی پوٹاش کے ملنے سے بھورے رنگ کا رسوب بنتا ہے۔ اور محلول پوٹاسیم پرمینگانیٹ کو بے رنگ نہیں کرتا۔ ان واقعات کی توجیہ یہ ہے کہ فیرس کلورائیڈ کلورین کے ساتھ ترکیب کھا کر فیرک کلورائیڈ (Ferric chloride) بن گیا ہے۔ بھورے رنگ کا محلول

۱۔ گرم کرنے میں کوئی رسوب کا شائبہ نظر آئے تو ذرا سا ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) گرہشہ ڈال کر اُسے پھر حل کر دو۔

اسی فیک کلورائیڈ کا محلول ہے :-



فیرس سلفیٹ کی طرح فیرس کلورائیڈ (Ferrous chloride) بھی کاوی پٹاش کے تعامل سے فیرس ہائیڈروآکسائیڈ (Ferrous Hydroxide) بناتا ہے۔ اور فیک کلورائیڈ کا یہ حال ہے کہ وہ فیک سلفیٹ کی طرح فیک ہائیڈروآکسائیڈ (Ferric hydroxide) کا بھورا بھورا رسوب پیدا کرتا ہے :-



علاوہ بریں فیرس کلورائیڈ (Ferrous chloride) اس اعتبار سے بھی فیرس سلفیٹ کا مشابہ ہے کہ یہ بھی مخولانہ عمل کرتا ہے اور پوٹاشیم پرمینگانیٹ (Potassium permanganate) کو بے رنگ کر دیتا ہے۔ فیک کلورائیڈ اور فیک سلفیٹ (Ferric sulphate) دونوں میں یہ خاصیت نہیں۔

تجربہ ۱۶۸۔ میں جس آلہ کی تصویر دکھائی گئی ہے اس میں اگر لوہے کا تار رکھ کر گرم کیا جائے اور گرم تار پر خشک کلورین گزاری جائے تو اس سے نابیدہ فیک کلورائیڈ (Ferric chloride) کی قلمیں تیار ہو سکتی ہیں۔ ان قلموں کا رنگ سیاہ ہوتا ہے :-



نابیدہ فیک کلورائیڈ کی قلمیں بہت نمگیر ہیں اور

پانی میں فوراً حل ہو جاتی ہیں۔ ان کا محلول سرخی مائل بھورا ہوتا ہے اور اگر ہلکایا ہوا ہو تو زرد نظر آتا ہے۔
یہی محلول فیرک آکسائیڈ کو مرکز ہائیڈروکلورک تڑشہ میں ڈال کر گرم کرنے سے یا فیرک ہائیڈروآکسائیڈ کو بھکائے ہوئے یا مرکز ہائیڈروکلورک تڑشہ میں ڈالنے سے بھی تیار ہو سکتا ہے۔



فیرک کلورائیڈ (Ferric Chloride) کے محلول سے جن حالات کے تحت میں قلمیں بنتی ہیں انہیں بدل بدل کر کئی قلمدار آئیدہ فیرک کلورائیڈ (Ferric Chloride) تیار کرنے گئے ہیں۔ وہ مرکب جس میں قلماد کا پانی سب سے زیادہ ہوتا ہے اُس کی ترکیب ضابطہ $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ سے تعبیر ہوتی ہے۔

سٹائیسویں فصل کے متعلق سوالات

- ۱۔ پٹوالاں لوہے ڈھلے ہوئے لوہے اور فولاد کے خواص اور استعمال بتاؤ۔
- ۲۔ مفصل بیان کرو کہ لوہے پر تڑشے کیا کیسے عمل کرتے ہیں؟

- ۳۔ فیرس سلفیٹ اور فیرک سلفیٹ (Ferrio sulphate) تیار کرنے کے قاعدے بیان کرو۔ اور یہ بھی بتاؤ کہ ایک کو دوسرے میں کس طرح تبدیل کر سکتے ہیں۔ ان دونوں نمکوں کو تم ایک دوسرے سے کس طرح تمیز کرو گے؟
- ۴۔ لوہے کے مرکبات کی مدد سے آکسیڈیشن (Oxidation) اور تھوپی کے مفہوم کی توضیح کرو۔
- ۵۔ لوہے کے آکسائیڈز (Oxides) کی تیاری کے طریقے بتاؤ۔ اور ان کے خواص کا مقابلہ کرو۔
- ۶۔ لوہے کے کلورائیڈز (Chlorides) کس طرح تیار کئے جاتے ہیں؟ ان نمکوں کی شکل و صورت کیا ہوتی ہے؟ ان نمکوں کے محلولوں میں اگر کافی پوٹاش کا محلول ملا دیا جائے تو مفصل اور موجہ بیان کرو کہ کیا کیا باتیں مشاہدہ میں آئیں گی۔



اٹھائیسویں فصل

میگنیشیم - جہت - سیسہ - تانبا -
اور

ان کے آکسائیڈز

میگنیشیم

MAGNESIUM

۳۹۔ میگنیشیم کے خواص
میگنیشیم کے بہت سے خواص اس سے پہلے بیان ہو چکے
ہیں۔ یہ ایک چمکدار سفید اور ہلکی دھات ہے۔ اس کی
کثافت اضافی ۵، ۷۱ ہے۔ ۶۳۳° حر کی تپش پر پگھلتا ہے۔
خشک ہوا میں اس میں کوئی تغیر نہیں ہوتا۔ لیکن اگر
مرطوب ہوا میں رکھا ہو تو اس کا اوپر اوپر کا حصہ آکسائیڈ

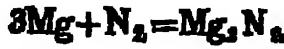
(Oxidise) ہو جاتا ہے۔
 تم پڑھ چکے ہو کہ میگنیشیم کو جب ہوا میں رکھ کر
 گرم کیا جاتا ہے تو وہ فوراً جل اٹھتا ہے۔ اب آؤ اس تغیر
 کو ذرا زیادہ غور کی نگاہ سے دیکھیں۔

تجربہ نمبر ۳۸۹۔ میگنیشیم (Magnesium)
 کے چھوٹے سے فیتہ کو گٹھالی کے ڈھکنے میں رکھ کر بنی
 شعلہ سے گرم کرو۔ فیتہ فوراً جل اٹھیں گے چکدار سفید شعلہ
 دیں گے اور اس سے سفید دُخان پیدا ہوگا۔ جب میگنیشیم
 جل چکے تو شعلہ ہٹا لو۔ گٹھالی کے ڈھکنے میں سفید رنگ
 ہلکا سا سفوف نما نُفل رہ جائیگا۔ اسے چاقو سے کاٹ
 دو تو اندر سے اس کا رنگ زردی مائل سبز ہوگا۔ اس
 نُفل کو دوبارہ گرم کرو تو اس کے زردی مائل سبز حصے
 تاباں ہو کر سفید ہو جائیں گے۔
 سفید دُخان اور سفید نُفل جو اس تجربہ میں پیدا
 ہوا ہے وہ میگنیشیم آکسائیڈ (Magnesium oxide) ہے۔
 یہ ہوا کی آکسیجن اور میگنیشیم کے ترکیب کھانے سے
 پیدا ہوا ہے۔



نُفل کا زردی مائل سبز حصہ میگنیشیم نائٹرائڈ
 (Magnesium nitride) پر مشتمل ہے۔ میگنیشیم جب ہوا
 میں جلتا ہے تو اُس کا کچھ حصہ ہوا کی نائٹروجن کے ساتھ

بھی ترکیب کھا جاتا ہے :-



میگنیشیم نائٹرائیڈ (Magnesium nitride) کو جب ہوا میں رکھ کر اچھی خاصی حرارت پہنچائی جاتی ہے تو وہ آکسائیڈیشن (Oxidise) ہو جاتا ہے۔ اور اس نئے آکسائیڈیشن (Oxidation) کے دوران میں اتنی حرارت پیدا ہوتی ہے کہ اس سفوف کو تاباں کر دیتی ہے :-



میگنیشیم میں، نائٹروجن کے ساتھ براہ راست ترکیب کھا جانے کی جو خاصیت تم نے دیکھی ہے یہ ایک ایسی خاصیت ہے جو صرف چند عناصر میں پائی جاتی ہے۔ اس قسم کے عناصر کی ایک مثال کیلشیم (Calcium) ہے جو دفعہ ۳^۴ میں تمہاری نگاہ سے گزر چکی ہے۔

جلتے ہوئے میگنیشیم سے نور روشنی پیدا ہوتی ہے اُس سے آتش بازی میں، اور دور سے اشارے کرنے میں کام لیا جاتا ہے۔ یہ روشنی کیمیائی شعاعوں سے بھرپور ہوتی ہے۔ اس لئے عکاسی (فوٹو گرافی) میں بھی اس سے فائدہ اٹھایا جاتا ہے۔

میگنیشیم جب سفوف کی شکل میں ہوتا ہے تو بلند تپش پر پہنچ کر طاقتور محلول بن جاتا ہے۔ مثلاً سیلیکن (Silicon) ایک ایسا عنصر ہے جس کی تخلیص نہایت مشکل ہے۔ لیکن

جب سیلیکا (Silica) اور میگنیشیم کے سفوف کو ہلکا گرم کیا جاتا ہے تو سیلیکا سے سیلیکن بہ آسانی جدا ہو جاتا ہے :-



بہت سے دھاتی آکسائیڈز (Oxides) کا بھی یہی حال ہے کہ جب انہیں میگنیشیم کے سفوف کے ساتھ ہلکا گرم کیا جاتا ہے تو وہ دھات میں متحول ہو جاتے ہیں۔ پانی اور ترشوں کے ساتھ میگنیشیم (Magnesium) جو کچھ سلوک کرتا ہے اُس کی کیفیت سے وفات ۳۵، ۵۳، ۲۴۰ میں ہم مفصل بحث کر چکے ہیں۔

۳۹۵۔ میگنیشیم آکسائیڈ 'MgO' ————— تم دیکھ چکے ہو کہ یہ مرکب ایک سفید سفوف ہے جو میگنیشیم کو ہوا میں جلاسنے سے پیدا ہوتا ہے۔ یہ مرکب پانی کے ساتھ بہت آہستہ ترکیب کھاتا ہے اور اس اعتبار سے آہستہ چوڑنے کا مشابہ نہیں۔ انجھے چوڑنے کے متعلق تم پڑھ چکے ہو کہ پانی کے ساتھ فوراً ترکیب کھا جاتا ہے۔ علاوہ بریں میگنیشیم آکسائیڈ اور پانی کی ترکیب سے پیدا ہونے والا مرکب یعنی میگنیشیم ہائیڈرو آکسائیڈ (Magnesium hydroxide) $Mg(OH)_2$ پانی میں بہت کم حل ہوتا ہے اور انجھے ہوئے چوڑنے یعنی سیلیسیم ہائیڈرو آکسائیڈ (Calcium hydroxide) کی اچھی خاصی مقدار حل ہو جاتی ہے۔ چنانچہ میگنیشیم ہائیڈرو آکسائیڈ کا تو یہ حل ہے کہ وزنا اس کے ایک حصہ کو حل کرنے کے لئے ۵۵ ہزار حصہ پانی درکار

ہے۔ اور کیلیم ہائیڈروآکسائیڈ کے ایک حصہ کو ۴۰۰ حصہ پانی حل کر لیتا ہے۔

میگنیشیم ہائیڈروآکسائیڈ کے آبی محلول میں خفیف سے قوی خواص پائے جاتے ہیں۔

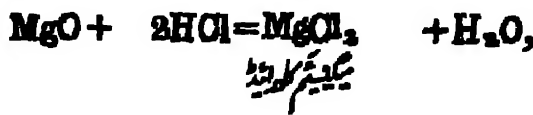
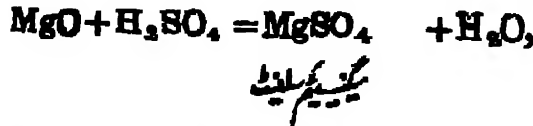
میگنیشیم آکسائیڈ (Magnesium oxide) ایک نہایت ناقابلِ گدازت مرکب ہے۔ اس لئے کٹھالیاں وغیرہ بنانے میں استعمال کیا جاتا ہے۔ جب خوب گرم کیا جاتا ہے تو اس سے بہت تیز روشنی پیدا ہوتی ہے۔ اس لئے یہ مرکب روشنی کے کاموں میں بھی بہت استعمال ہوتا ہے۔ اسے دواء بھی استعمال کرتے ہیں۔

تجربہ نمبر ۲۹۔ — الگ الگ استعانی نلیوں

میں ہلکایا ہوا سلفورک ٹرسٹ، ہلکایا ہوا ہائیڈروکلورک ٹرسٹ، اور ہلکایا ہوا نائٹریک ٹرسٹ لے کر ان میں میگنیشیم آکسائیڈ تھوڑا تھوڑا کر کے ڈالتے جاؤ اور۔ نلیوں کو ملاتے جاؤ۔ تینوں ٹرسٹوں میں میگنیشیم آکسائیڈ ایک خاص حد تک حل ہوتا جائیگا۔ اور جب یہ حد آجائیگی تو پھر گرم کرنے پر بھی حل نہ ہوگا۔ اب تینوں استعانی نلیوں کے مافیہ کو تقطیر کرو۔ اور پھر تینوں مقطروں کو یہاں تک تبخیر کرو کہ ان کی تھوڑی تھوڑی سی مقداریں باقی رہ جائیں۔ اس کے بعد انہیں ٹھنڈا ہونے دو۔ تھوڑی سی دیر میں تینوں مقطروں سے قلیں بن کر مجرا ہونے لگیں گی۔ ان قلیوں

کو الیج سے جدا کر کے تقطیری کاغذ سے خشک کرو اور پھر انہیں پانی میں حل کر کے رتسی کاغذ سے ان کے محلولوں کا امتحان کرو۔ پھر ہر ایک میں تھوڑا تھوڑا سا کاوی پوٹاش بلاؤ اور دیکھو کیا ہوتا ہے۔ پھر سلفیٹ (Sulphate) کلورائیڈ (Chloride) اور نائٹریٹ (Nitrate) کے طور پر ان محلولوں کا امتحان کرو۔

میگنیشیم آکسائیڈ ان تینوں ٹرشوں میں حل ہو جاتا ہے اور نمک بنا دیتا ہے۔ یہ نمک محلول سے قلموں کی شکل میں جدا ہوتے ہیں اور قلموں میں قلماء کا پانی بھی ہوتا ہے: —



میگنیشیم نائٹریٹ

یہ تینوں نمک پانی میں فوراً حل ہو جاتے ہیں۔ اور ان کے محلول رتس کے لئے تعدیلی ہوتے ہیں۔ ان کے محلولوں میں اگر کاوی پوٹاش کا محلول ملا دیا جائے تو ان سے میگنیشیم ہائیڈرو آکسائیڈ (Magnesium hydroxide) کا سفید رسوب بن جاتا ہے۔ مثلاً میگنیشیم نائٹریٹ کے محلول میں تعامل

کی صورت حسب ذیل ہوتی ہے:-



ان تینوں نمکوں میں سلفیٹ (Sulphate) سب سے زیادہ اہم ہے۔ اس کی کلیں جو ضابطہ $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ سے تعبیر کی جاتی ہیں عرف عام میں الپٹومی نمک کے نام سے مشہور ہیں۔ وجہ تسمیہ یہ ہے کہ یہ نمک پہلے پہل الپٹوم واقعہ انگلستان کے معدنی چشمہ میں دریافت ہوا تھا۔ یہ نمک دواء بھی کام آتا ہے اور رنگریزی کے کاموں میں بھی استعمال ہوتا ہے۔

جست

۳۹۶۔ جست کے خواص — جست

ایک سفید رنگ کی دھات ہے جس میں آسمانی رنگ کی جھلک پائی جاتی ہے۔ ۱۹°C پر پگھلتا ہے اور یہ پیمیش میگنیشیم کے نقطہ انجماد سے بہت پست ہے۔ معمولی پیمیشوں پر جست کسی قدر پھوٹاک ہوتا ہے۔ لیکن تقریباً

۱۰۰ تا ۱۵۰ مر پر پہنچ کر متروک بھی ہو جاتا ہے اور متورق بھی۔ جب ۲۰۰ مر سے اوپر جاتا ہے تو اس کی قوت اتصال جاتی رہتی ہے۔ پھر اسے بہ آسانی پیس کر سفوف بنا سکتے ہیں۔ معمولی پیشوں پر ہوا اس پر بہت کم اثر کرتی ہے۔ اسی بنا پر جستی لوہے میں بہت استعمال ہوتا ہے۔ جستی لوہا بنانے کے لئے لوہے کو پگھلے ہوئے جست میں ڈبو دیا جاتا ہے۔ اس طرح لوہے پر جست کا پتلا سا غلاف چڑھ جاتا ہے۔

تجربہ ۳۹۱ — جست کے پتلے پتلے

ٹکڑوں کو چینی کی گٹھالی میں رکھ کر پہلے 'بنسنی' شعلہ سے گرم کرو۔ پھر دھونکنی کے شعلہ سے جہاں تک ممکن ہو تیز حرارت پہنچاؤ۔ جب گٹھالی سفید انگارا ہو جائیگی تو جست جلنے لگیگا۔ جلنے کے وقت اس سے سنہری مائل سفید شعلہ نکلیگا اور سفید دُخان کے بادل اُٹھیں گے۔ آخر میں گٹھالی کے اندر سفید سفوف نما ثقل رہ جائیگا۔

سفید ثقل اور سفید دُخان زنک آکسائیڈ (Zinc oxide) ہے۔ تغیر کو ہم ذیل کی مساوات سے تعبیر کر سکتے ہیں :-



جست اور نمزشوں کے تعامل سے ہم دفعات ۳۵،

۲۲۱، ۲۳۵، ۲۵۳ میں بحث کر چکے ہیں۔ اب اس کے اعادہ کی ضرورت نہیں۔ یہ بات البتہ یاد رکھنے کے قابل ہے

اگر معمولی جست جس میں لوسہ وغیرہ کے ٹوٹے ہوتے ہیں اُسے تو ہلکائے ہوئے سلفیورکسڈ اور ایشیڈ روکھو کر ٹرٹھے بہت جلد حل کر لیتے ہیں لیکن خالص جست پر یہ ٹرٹھے کوئی عمل نہیں کرتے۔ اس لیے اسی کے اسباب سے ہم اگلی کتابوں میں بحث کریں گے۔

۳۹۷۔ زینک آکسائیڈ ZnO

تیسرا حصہ ۳۹۷۔ زینک آکسائیڈ ($Zinc\ oxide$) کو پانی میں ڈال کر خوب جلاؤ۔ پھر اسے تقطیر کرو اور مقطر کو تبخیر کے عمل سے خشک کر دو۔ ہلکائے ہوئے سلفیورکسڈ ٹرٹھے میں بھی زینک آکسائیڈ ڈالو اور اتنا ڈالو کہ اُس کا کچھ حصہ حل ہونے سے بچ رہے۔ پھر محلول کو مرچیز کرو اور قلمانی کے لئے رکھ دو۔

زینک آکسائیڈ ($Zinc\ oxide$) سفید زلفا سفوف ہے جو پانی میں حل نہیں ہوتا اور ترشوں میں فوراً حل ہو جاتا ہے۔ ترشوں میں حل ہو کر نمک بنا دیتا ہے۔ سلفیورک ($Sulphuric$) ٹرٹھے میں زینک آکسائیڈ حل کرنے سے زینک سلفیٹ (سفید توتیا) حاصل ہوتا ہے جس کے محلول سے بے رنگ قلمیں بنتی ہیں۔ ان قلموں کی ترکیب ضابطہ $ZnSO_4, 7H_2O$ سے تیسر کی جاتی ہے:-



سلفیورک ٹرٹھ کی بجائے اگر ہائیڈروکلورک ٹرٹھ یا نائٹریک ٹرٹھ استعمال کیا جائے تو اسی طرح ان ٹرٹھوں کے نمک بھی بن جاتے ہیں۔ پھر محلولوں کو اگر تبخیر کر لو تو شربت نما مایع حاصل ہوتے ہیں جن سے بے رنگ قلیں مل سکتی ہیں۔ لیکن ان نمکوں کی قلیں مقابلہ مشکل سے بنتی ہیں۔ کیونکہ یہ دونوں نمک حد درجہ نمگیر ہیں۔ اور کلورائیڈ تو اس خاصیت میں نائٹریٹ (Nitrate) سے بھی بڑھا ہوا ہے۔

زینک آکسائیڈ (Zinc oxide) روغن کے طور پر بھی استعمال ہوتا ہے اور اس مطلب کے لئے سفیدہ سے مقابلہ میں قابلِ ترجیح ہے۔ سفیدہ سلفائیڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) کے حل سے سیاہ ہو جاتا ہے اور یہ سیاہ نہیں ہوتا۔ کیونکہ زینک سلفائیڈ (Zinc sulphide) بھی سفید ہے۔

سیسا

۳۹۸۔ سیسے کے خواص — سِیسا

ایک نرم اور سیاہی مائل مٹیالے رنگ کی دھات ہے جس

کی تازہ کٹی ہوئی سطح میں تیز دھاتی دمک پائی جاتی ہے۔
 ہوا میں اس دھات کی سطح اپنی اصلی حالت پر نہیں رہتی۔
 پانی میں اگر ہوا موجود ہو تو پانی بھی اس کی سطح پر عمل
 کرتا ہے۔ خصوصاً جس پانی میں کاربن ڈائی آکسائیڈ گھسلا
 ہوا ہو وہ زیادہ مؤثر ہوتا ہے۔ پانی میں بعض نمک گھلے
 ہوں تو اس صورت میں بھی پانی اس دھات پر بخوبی
 عمل کر سکتا ہے۔ سیسے کی یہ خاصیت نہایت اہم ہے۔
 کیونکہ پینے کا پانی جہاں نلوں سے چھتا کیا جاتا ہے وہاں زیادہ
 نہیں تو کچھ گھڑ تک سیسے کے نل استعمال ہوتے ہیں۔
 اس لئے اگر ضروری انتظام نہ کیا جائے تو اس بات کا
 امکان رہتا ہے کہ پانی میں سیسے کے مرکبات حل جائیں گے۔
 چنانچہ ایک تو لیڈ ہائیڈروآکسائیڈ (Lead hydroxide) کا بن
 جانا ممکن ہے اور یہ مرکب پانی میں کسی حد تک قابل حل
 بھی ہے۔ لیڈ کاربونیٹ (Lead carbonate) بھی بن جاتا ہے
 اور وہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کی موجودگی میں پانی میں حل ہو جاتا
 ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ اگر پہلے سے مناسب انتظام
 نہ کر دیا جائے تو پینے کے پانی میں سیسے کے زہریلے مرکب
 شامل ہو جائیں گے۔ لیکن اگر پانی میں مستقل بھاری پن (دفعہ ۴۲۲) کا
 ہو تو ظاہر ہے کہ نلوں کی اندرونی سطح پر لیڈ سلفیٹ کی تہ
 جمع جائیگی اور وہ نلوں کو پانی کے مزید تھلائے عمل سے محفوظ
 رکھیں گی۔

سیسہ بہت متوڑتی ہے لیکن اس میں نوج بہت کم ہوتا ہے۔ اس کی کثافت اضافی تقریباً ۵ براہ ہے اور ۳۴۴°م پر پگھلتا ہے۔ نرمی، توڑتی اور پست نقطہ کثافت نے اس وحالت کو بہت مفید بنا دیا ہے۔ اس لئے بہت سی مفید چیزوں کی صنعت میں استعمال ہوتا ہے۔ مثلاً نلوں، اور چھدوں کی گولیوں کے لئے بہت کام آتا ہے۔

۳۹۹۔ سیسے پر ترشوں کا عمل

تجربہ ۳۹۳۔ سیسے کو طاقتور اور ہلکائے ہوئے نائٹروکلورک، نائٹریک، اور سلفیورک ترشوں میں ڈال کر دیکھو کہ سرد اور گرم دونوں حالتوں میں اس پر کیا اثر ہوتا ہے۔

دیکھو سیسہ گرم مرکیز نائٹروکلورک ترشہ میں خفیف سی حد تک قابلِ حل ہے اور اس کے محلول سے ٹھنڈا ہونے پر، تھوڑی سی سفید تلبیں (لیڈ کلورائیڈ کی) حاصل ہوتی ہیں۔ گرم مرکیز سلفیورک ترشہ بھی اس پر آہستہ آہستہ عمل کر لیتا ہے اور ایک سفید سی چیز (لیڈ سلفیٹ) بنا دیتا ہے۔ علاوہ بریں تعامل کے وقت سلفوڈائی آکسائیڈ گیس بھی بنتی ہے۔

نائٹریک (Nitric) ترشہ خواہ مرکیز ہو خواہ ہلکایا ہوا دونوں صورتوں میں گرم کرنے پر سیسے کو جلد حل کر لیتا ہے اور اگر ٹھنڈا ہو تو آہستہ آہستہ حل کرتا ہے۔ دونوں صورتوں میں سُرخ مائل مجبورے رنگ کا دُخان پیدا ہوتا ہے۔ اگر

مرکز ہائیڈرک ٹرٹھ استعمال کیا جائے تو لیڈ نائیٹریٹ (Lead Nitrate) کے علاوہ نائیٹروجن پر آکسائیڈ بنتا ہے۔ اس لئے سُرخ مائل مجھورے رنگ کا دُخان بہت زیادہ ہوتا ہے۔ اور اگر نائیٹریٹ ٹرٹھ ہلکایا ہوا ہو تو زیادہ تر نائیٹریٹ ٹرٹھ کے ادنیٰ تحویلی حاصل یعنی نائیٹریٹس آکسائیڈ، آزاد نائیٹروجن، وٹیسر پیدا ہوتے ہیں۔ اور سُرخ مائل مجھورے دُخان کی مقدار بہت کم ہوتی ہے۔ محلول کو بخیر کے بعد ٹھنڈا کرنے پر لیڈ نائیٹریٹ (Lead Nitrate) کی سفید قلیں بن جاتی ہیں۔

۴۰۰۔ سیسے کے آکسائیڈز

تجربہ ۱۔ میں ہم نے اس بات کی حقیقت کی تھی کہ سیسے کو ہوا میں محرم کرنے سے کیا ہوتا ہے۔ اور آخر میں ہم اس نتیجہ پر پہنچے تھے کہ ایک زرد رنگ ٹھوس بن جاتا ہے۔ یہ ٹھوس لیڈ مانا آکسائیڈ (Lead monoxide) PbO ہے :-



سُرخ حرارت پر پہنچ کر لیڈ مانا آکسائیڈ (Lead monoxide) پگھل جاتا ہے اور سُرخ مائع پیدا کرتا ہے جو ٹھنڈا ہونے پر زرد رنگ کا پرتدار ٹھوس بن جاتا ہے۔ اس شکل میں اسے ہر دار منٹ یا ہر دار سنگ یا ہر تکت

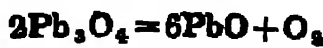
کہتے ہیں -

لیڈ مائٹکسائیڈ (Lead monoxide) پانی میں بہت کم حل ہوتا ہے اور اس کے حل ہونے سے جو محلول بنتا ہے اس میں خفیف خفیف سے قلوی خواص پائے جاتے ہیں -

لیڈ مائٹکسائیڈ کو ہوا کی رو میں رکھ کر چوبیس گھنٹوں تک سُرخ حرارت پر رکھا جائے تو وہ آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر سیسے کے ایک اور آکسائیڈ میں تبدیل ہو جاتا ہے - اس آکسائیڈ کو سیٹڈور کہتے ہیں - اسے ضابطہ Pb_3O_4 سے تعبیر کیا جاتا ہے :-



سیٹڈور سُرخ قلمدار سفوف ہے جو گرم کرنے پر سیاہ ہو جاتا ہے اور تحلیل ہو کر سیسے کے زرد آکسائیڈ اور آکسیجن میں بٹ جاتا ہے :-



سیٹڈور پانی میں ناقابلِ حل ہے -

۴۰۱ - سیسے کے آکسائیڈز پر نائٹریک ٹریشہ

کام عمل ————— تجربہ مسئلہ میں تم دیکھ چکے ہو کہ مرہ نگ ہلکائے ہوئے نائٹریک (Nitric) ٹریشہ میں حل ہو جاتا ہے اور لیڈ نائٹریٹ (Lead Nitrate) کی

سفید سفید قلمیں بنا دیتا ہے۔ تعامل کی تعبیر حسب ذیل ہے :-



اب آؤ یہ دیکھیں کہ نائٹریک ٹرٹھ، سیندور پر کیا عمل کرتا ہے۔

تجربہ ۳۹۴ ————— تھوڑے سے ہلکائے ہوئے نائٹریک ٹرٹھ کو پیالی میں ڈال کر ذرا سا گرم کرو۔ پھر اس میں چند گرام سیندور ڈال کر ہلاؤ۔ دیکھو سفوف کا سرخ رنگ بھوسرا ہوتا جاتا ہے۔ جب اس تغیر کی تکمیل ہو جائے تو پیالی کے مانیہ کو تقطیر کرو۔ اور مقطر کو بخیر کر لینے کے بعد ٹھنڈا ہونے دو۔ ٹھنڈا ہونے پر سفید قلمیں بننے لگیں گی۔ تقطیری کاغذ پر جو بھجوا سا نقل رہ گیا ہے اسے تنور میں رکھ کر خشک کر لو اور دیکھو اس بھورے سفوف پر حرارت کیا عمل کرتی ہے۔

یہ بھورے رنگ کا سفوف سیسے اور آکسیجن کا تیسرا مرکب یعنی لیڈ پیرآکسائیڈ (Lead peroxide) PbO_2 ہے۔ اور قلمیں جو حاصل ہوئی ہیں وہ لیڈ نائٹریٹ کی قلمیں ہیں۔

سیسے اور نائٹریک ٹرٹھ کے تعامل کی تعبیر حسب ذیل ہے :-



اس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ سیسہ اور اس طرح عمل کرتا ہے کہ گھریا لیڈ مائٹ آکسائیڈ (۲ سالے) اور لیڈ پر آکسائیڈ (۱ سالہ) کا مرکب ہے۔

جب لیڈ پر آکسائیڈ (Lead peroxide) کو گرم کیا جاتا ہے تو اس سے آکسیجن نکلتی ہے اور جو فضل رہ جاتا ہے وہ لیڈ مائٹ آکسائیڈ (Lead monoxide) پر مشتمل ہوتا ہے :-

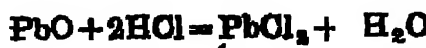


لیڈ پر آکسائیڈ پانی میں ناقابل حل ہے۔
۴۰۲۔ سیسے کے آکسائیڈز پر ہائیڈروکلورک
تڑشہ کا عمل

تجربہ ۳۹۵۔ تھوڑے سے
مردہ سنگ کو مٹریکلز ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تڑشہ
میں ڈال کر جوش دو۔ مردہ سنگ حل ہو جائیگا۔ اور جب
محلول ٹھنڈا ہوگا تو اس سے سفید قلبیں پیدا ہونگی۔ اب
اوپر اُپر کے مائع کو تتھار کر کسی دوسرے برتن میں کرلو
اور قلموں پر ٹھنڈا پانی ڈالو۔ دیکھو قلبیں حل نہیں ہوتیں
اب پانی کو جوش دو۔ دیکھو جب پانی جوش کھاتا ہے تو

ان قلموں کو حل کر لیتا ہے۔ لیکن جب وہ ٹھنڈا ہوتا ہے تو اس میں پھر قلمیں بن جاتی ہیں۔

یہ لیڈ کلورائیڈ (Lead Chloride) کی قلمیں ہیں۔ یہ نمک ٹھنڈے پانی میں بہت کم حل ہوتا ہے اور گرم پانی میں جلد حل ہو جاتا ہے :-



گرم مرکب ہائیڈروکلورک ٹرٹھ اور سینڈور کے تعامل کی بحث تجزیہ سے پیش میں گزر چکی ہے۔ سینڈور بھی گرم مرکب ہائیڈروکلورک ٹرٹھ میں حل ہو جاتا ہے۔ حل ہونے کے وقت کلورین نکلتی ہے اور لیڈ کلورائیڈ بنتا ہے۔

لیڈ پراکسائیڈ (Lead peroxide) بھی گرم مرکب ہائیڈروکلورک ٹرٹھ کے ساتھ اسی طرح سلوک کرتا ہے۔

تغیر کی تعبیر حسب ذیل ہے :-



۴۰۳۔ سیسے کے آکسائیڈز پر سلفیورک ٹرٹھ

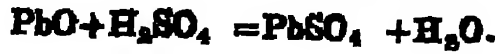
کا عمل

تجربہ ۳۹۶۔ اب اس بات کا

امتحان کرو کہ سیسے کے ان تین آکسائیڈز (Oxides) پر گرم مرکب سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ کیا عمل کرتا ہے۔

تینوں آکسائیڈز (Oxides) سفید ناقابل حل سفوف یعنی لیڈ سلفیٹ (Lead Sulphate) میں تبدیل ہو جاتے

ہیں۔ اور سینڈور اور لیڈ پر آکسائیڈ (Lead peroxide) کے تعامل سے آکسین بھی پیدا ہوتی ہے :-



سید کے آکسائیڈز (Oxides) کے ساتھ ہلکائے ہوئے ہائیڈروکلورک اور سلفیورک ٹریشوں کا تعامل ہلکائے ہوئے نائٹریک ٹریش کے تعامل کا مشابہ ہے۔ چنانچہ لیڈ مائٹکسائیڈ (Lead monoxide) نمک میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ پر آکسائیڈ (Peroxide) پر کوئی اثر نہیں ہوتا۔ اور سینڈور پر آکسائیڈ (Peroxide) دیتا ہے اور ساتھ ہی نمک بھی بنا دیتا ہے جو مائٹکسائیڈ (Monoxide) کا متجاوب ہے۔ لیکن یہ تغیر اتنے جلد پیدا نہیں ہوتے جتنے جلد نائٹریک ٹریش کے عمل سے پیدا ہوتے ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ ہائیڈروکلورک اور سلفیورک ٹریشوں کے عمل سے جو نمک بنتے ہیں وہ ناقابلِ حل ہیں۔ اس لئے آکسائیڈ پر ان کی تجمیع جاتی ہے اور وہ تعامل کو سست کر دیتی ہے۔

تانبہ

۴۰۴۔ تانبے کے خواص ————— تانبہ
ایک ایسا دھاتی عنصر ہے جو منکس روشنی میں سُرخ نظر آتا ہے۔ لیکن اس کی نہایت باریک تختیوں میں سے جو روشنی گزرتی ہے وہ سبز ہوتی ہے۔ اس کی کثافت اضافی تقریباً ۹ ہے۔ یہ دھات بہت کڑی اور بہت تھوڑی ہے۔ اور برق و حرارت کے لئے دوسرے نمبر کی بہترین موصل دھات ہے۔ اسی خاصیت کی وجہ سے اس سے برقی ٹائپیں بنائی جاتی ہیں۔

تانبہ ۸۰.۸۰ اونس پر پگھلتا ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ اس دھات کا پگھلانا سچے آسان نہیں۔ لیکن اس کا باریک تار یا باریک پتہ بنسنی شعلہ کے گرم ترین حصہ میں بخوبی پگھل سکتا ہے۔

معمولی تپشوں پر خشک ہوا اس دھات پر کوئی عمل نہیں کرتی۔ لیکن اگر ہوا میں رطوبت اور کاربن ڈائی آکسائیڈ موجود ہوں تو اس کی سطح پر سبز اساسی کاربونیٹ (Carbonate) کی تہ جم جاتی ہے۔

تانبہ خانگی استعمال کے برتن اور برقی مورچے بنانے میں بہت کام آتا ہے۔ برقی لمع کاری اور برقی طبع کاری

میں بھی استعمال ہوتا ہے۔

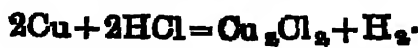
۴۰۵۔ تانبے پر ترشوں کا عمل —

تم دیکھ چکے ہو کہ نائٹریک (Nitric) ترشہ ہلکایا مہوڑا ہوا مرکب دوزوں صورتوں میں تانبے پر بہت جلد حمل کرتا ہے۔ اور نائٹروجن کے آکسائیڈز (Oxides) اور کاپر نائٹریٹ (Copper Nitrate) کا آسانی رنگ کا محلول بنا دیتا ہے۔ پھر تم یہ بھی دیکھ چکے ہو کہ گرم مرکب سلفیورک (Sulphuric) ترشہ تانبے پر عمل کر کے سلفر ڈائی آکسائیڈ کاپر سلفیٹ اور کیوپرس سلفائیڈ (Cuprous sulphide) بناتا ہے۔ اب اس تحقیقات کو مکمل کریں۔

تجربہ ۳۹۷۔ تانبے کے چھوٹے

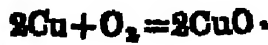
چھوٹے ٹکڑوں کو ہلکائے سلفیورک ترشہ اور ہلکائے اور مرکب ہائیڈروکلورک ترشہ میں ڈال کر تعامل کا امتحان کرو۔

دیکھو تینوں صورتوں میں تانبے پر بہت کم اثر ہوتا ہے۔ تاہم مرکب ہائیڈروکلورک ترشہ تانبے کو بہت آہستگی کے ساتھ حل کر لیتا ہے۔ اور ان دونوں کے تعامل سے ہائیڈروجن آزاد ہوتی ہے اور کیوپرس کلورائیڈ (Cuprous chloride) بنتا ہے :-



۴۰۶۔ کیوپرک آکسائیڈ کی تیاری اور خاصیتیں

————— تانبے کو جب ہوا میں گرم کرتے ہیں تو اُس پر میٹلا سا سیاہ پھلکا بن جاتا ہے جو آسانی سے اُتر سکتا ہے اور پینے سے آسانی پس جاتا ہے (دیکھو تجربہ نمبر ۱۰۶۳)۔
یہ چیز کیوپرک آکسائیڈ (Cupric oxide) CuO ہے۔



یہ مرکب 'کاپر نائیٹریٹ' (Copper Nitrate) کو گرم کرنے (تجربہ نمبر ۱۰۶۴) سے بھی پیدا ہوتا ہے۔ اور یہی اس کی تیاری کا بہترین قاعدہ ہے۔

کیوپرک آکسائیڈ (Cupric oxide) بلند پتھوں پر طاقتور آکسائیڈنگ (Oxidising) عامل ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ وہ آسانی سے دھاتی حالت میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ مثلاً اگر اسے 'ہائیڈروجن یا کوئلے کی گیس یا کاربن ڈائآکسائیڈ (Carbon monoxide)' کی 'رو' میں رکھ کر گرم کرو تو اس کی یہ خاصیت بخوبی واضح ہو جائیگی۔

یہ مرکب 'نامیاتی چیزوں کی تشریح میں بہت استعمال ہوتا ہے۔ نامیاتی چیزیں جب اس مرکب کو چھوتی ہوئی رکھ کر گرم کی جاتی ہیں تو اُن کا کاربن جل کر کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بن جاتا ہے۔ اور ہائیڈروجن جل کر پانی کی شکل میں آ جاتی ہے۔ اور کیوپرک آکسائیڈ (Cupric oxide) خود دھاتی حالت میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ کیوپرک آکسائیڈ (Cupric oxide) کو جب تیز حرارت

پہنچا کر سُرخ کر دیا جاتا ہے تو وہ اپنی آکسیجن کا ایک حصہ کھو دیتا ہے اور کیوپرس آکسائیڈ (Cuprous oxide) Cu_2O میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ کیوپرس آکسائیڈ کا رنگ سُرخ ہوتا ہے :-



۴۰۷۔ کیوپرک آکسائیڈ پر ترشوں کا عمل —————
کیوپرک آکسائیڈ (Cupric oxide) پانی میں ناقابلِ حل ہے۔ لیکن جیسا کہ تم تجربہ ۱۱۳ میں دیکھ چکے ہو ہلکے ہوئے سلفیورک ٹرٹھ میں بہت جلد حل ہو جاتا ہے۔ اور کیوپرک سلفیٹ (Cupric Sulphate) یعنی نیلا تو تیا (نیلا تھو تھما) بنا دیتا ہے :-



تجربہ ۳۹۸ ————— اب اس بات کو تحقیق کرو کہ کیوپرک آکسائیڈ پر ہلکایا ہوا ہائیڈروکلورک ٹرٹھ اور ہلکایا ہوا نائٹریک ٹرٹھ کیا عمل کرتا ہے۔

کیوپرک آکسائیڈ (Cupric oxide) ان دونوں ترشوں میں نرم نرم آنچ دینے پر جلد حل ہو جاتا ہے اور محلولوں سے

کیوپرک کلورائیڈ کی 'سبزی مائل نیلی' قلمیں $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ اور کیوپرک نائٹریٹ (Cupric Nitrate) کی نیلی نیلی قلمیں

$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ بنتی ہیں :-



کاپر سلفیٹ (Copper Sulphate) کی طرح یہ دونوں نمک بھی پانی میں بہت جلد حل ہو جاتے ہیں۔
 تجربہ ۳۹۹ ————— کاپر سلفیٹ کے

محلول میں تھوڑا تھوڑا کر کے امونیا (Ammonia) کا محلول ملاؤ۔ دیکھو ابتدا میں ہلکے سے نیلے رنگ کا رسوب بنتا ہے جو اور امونیا ڈالنے پر پھر حل ہو جاتا ہے۔ اور اس کے حل ہونے سے گہرے نیلے رنگ کا محلول بن جاتا ہے۔ یہی تجربہ کیوپرک نائٹریٹ اور کیوپرک کلورائیڈ پر کرو۔ دیکھو یہاں بھی ویسے ہی نتیجے پیدا ہوتے ہیں۔ اس گہرے نیلے رنگ کے محلول کی پیدائش کیوپرک (Cupric) نمکوں کا خاصہ ہے۔ اس کی پیدائش کے دوران میں جو تغیر وقوع میں آتے ہیں وہ بہت عجیبہ ہیں اور ابھی کیا دالوں کی نگاہ کو اُن پر پورا پورا عبور حاصل نہیں ہوا۔

اٹھائیویں فصل کے متعلق سوالات

۱۔ تانے اور سیسے کے طبیعی خواص کا مقابلہ کرو۔ اور مختصر طور پر یہ بھی بتاؤ کہ سیسے کے ساتھ پانی کیا سلوک کرتا ہے۔

۲۔ جست اور میگنیشیم کن کن باتوں میں ایک دوسرے

کے مشابہ ہیں اور کن کن باتوں میں ایک دوسرے کے غیر مشابہ؟

۳۔ میگنیشیم کو آکسین میں جلانے سے جو چیز پیدا ہوتی ہے اُس کے موٹے موٹے خواص کی توضیح کے لئے تم کون کون سے تجربے کرو گے؟ اس چیز کا نام اور کیمیائی ضابطہ بتاؤ۔ یہ چیز کن کاموں میں استعمال ہوتی ہے؟

۴۔ میگنیشیم کو جب نائٹروجن میں رکھ کر خوب گرم کیا جاتا ہے تو کیا کیا باتیں مشاہدہ میں آتی ہیں؟ ان دونوں عنصروں کے ترکیب کھانے سے جو چیز بنتی ہے اُس کا نام اور اُس کے خواص بیان کرو۔

۵۔ میگنیشیم آکسائیڈ (Magnesium oxide) سے تم اپنی نمک کس طرح تیار کرو گے؟ اپنی نمک کے محلول میں کاوی سوڈے کا محلول ملانے سے کیا نتیجہ پیدا ہوتا ہے؟ تعادل کو تعبیر کرنے کے لئے مساوات بھی لکھو۔

۶۔ زنک آکسائیڈ (Zinc oxide) کس طرح تیار کیا جاتا ہے؟ اس کے خواص کی توضیح کے لئے تم کون کون سے تجربے کرو گے؟ عام طور پر یہ مرکب کہاں استعمال ہوتا ہے؟

۷۔ سیسے اور معمولی معدنی ترشوں کے تعادل کی تفصیل بیان کرو۔

۸۔ مردہ سنگ اور سینڈوئم کس طرح تیار کرو گے؟ ان مرکبوں پر ہائیڈروکلورک ٹرٹھ اور نائٹریک ٹرٹھ کیا کیا عمل کرتے ہیں؟
 ۹۔ تمہیں مردہ سنگ دے دیا جائے تو اس سے لیڈ پر آکسائیڈ کس طرح تیار کرو گے؟

۱۰۔ لیڈ پر آکسائیڈ (Lead peroxide) اور سینڈوئم پر سلفیورک اور ہائیڈروکلورک ٹرٹھ کیا کیا عمل کرتے ہیں؟
 ۱۱۔ تانبے سے تم خالص کیوپریک آکسائیڈ (Cuprio oxide) تیار کرنے کے لئے کیا طریقہ اختیار کرو گے؟ اس مرکب کے سوٹے سوٹے خواص کی توضیح کے لئے تجربے بیان کرو۔



اتیسویں فصل

نمکوں کی بناوٹ کے قاعدے

۲۰۸۔ جن مختلف قاعدوں سے نمک بنتے ہیں گزشتہ فصلوں میں ان کی بہت سی مثالیں تمہاری نگاہ سے گزر چکی ہیں۔ اب ہم ان قاعدوں کو ایک فصل میں جمع کر دیتے ہیں۔

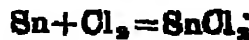
۲۰۹۔ پھلا قاعدہ

دھات اور ادھات کا بلا واسطہ ملاپ۔
یہ قاعدہ ٹونجنی ٹریشوں کے نابیدہ نمک بنانے کے لئے بہت استعمال ہوتا ہے۔ اس کی بنا پر اس واقعہ پر ہے کہ اکثر دھاتیں ٹونجنوں کے ساتھ بلا واسطہ ترکیب کھا جاتی ہیں۔ جب کوئی دھات کسی ٹونجن کے ساتھ ترکیب کھا کر دو نمک بناتی ہے جن میں سے ایک کی ترکیب میں ٹونجن کا تناسب دوسرے کی بہ نسبت زیادہ ہوتا ہے تو

اس بات کا فیصلہ کہ آیا اعلیٰ نمک بنیگا یا ادنیٰ دھات اور توہین کی اضافی کمیوں پر موقوف ہوتا ہے۔ مثلاً لوہے کے ساتھ کلورین (Chlorine) بہ افراط موجود ہو تو فیرک کلورائیڈ (FeCl_3 (Ferric chloride)) بنتا ہے اور اگر لوہا بہ افراط ہو تو فیرس کلورائیڈ (FeCl_2 (Ferrous chloride)) پیدا ہوتا ہے:-



اسی طرح جب قلعی کے ساتھ کلورین بہ افراط ہوتی ہے تو سٹینک کلورائیڈ (SnCl_4 (Stannic chloride)) بنتا ہے اور جب کلورین کے مقابلہ میں دھات بہ افراط ہوتی ہے تو سٹینس کلورائیڈ (SnCl_2 (Stannous chloride)) پیدا ہوتا ہے:-



پارے اور آیوڈین (Iodine) کا تعامل اسی طرح کی ایک اور مثال ہے:-



بہت سے سلفائیڈز (Sulphides) بھی گندک کے ساتھ دھاتوں کے بالواسطہ ترکیب کھانے سے بن سکتے ہیں

اُتیسویں فصل

نمکوں کی بناوٹ کے قاعدے

۲۰۸۔ جن مختلف قاعدوں سے نمک بنتے ہیں گزشتہ فصلوں میں اُن کی بہت سی مثالیں تمہاری نگاہ سے گزر چکی ہیں۔ اب ہم ان قاعدوں کو ایک فصل میں جمع کر دیتے ہیں۔

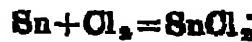
۲۰۹۔ پھلا قاعدہ

دھات اور اوصات کا بلا واسطہ ملاپ۔
یہ قاعدہ ٹوئنجن ٹرشوں کے نابیدہ نمک بنانے کے لئے بہت استعمال ہوتا ہے۔ اس کی بنا پر اس واقعہ پر ہے کہ اکثر دھاتیں ٹوئنجنوں کے ساتھ بلا واسطہ ترکیب کھا جاتی ہیں۔ جب کوئی دھات کسی ٹوئنجن کے ساتھ ترکیب کھا کر دو نمک بناتی ہے جن میں سے ایک کی ترکیب میں ٹوئنجن کا تناسب دوسرے کی بہ نسبت زیادہ ہوتا ہے تو

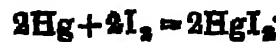
اس بات کا فیصلہ کہ آیا اعلیٰ نمک بنیگا یا ادنیٰ دھات اور ٹوئجن کی اضافی کیمیتوں پر موقوف ہوتا ہے۔ مثلاً لوہے کے ساتھ کلورین (Chlorine) بہ افراط موجود ہو تو فیرک کلورائیڈ (FeCl_3 (Ferrio chloride) بنتا ہے اور اگر لوہا بہ افراط ہو تو فیرس کلورائیڈ (FeCl_2 (Ferrous chloride) پیدا ہوتا ہے:-



اسی طرح جب قلعی کے ساتھ کلورین بہ افراط ہوتی ہے تو سٹینک کلورائیڈ (SnCl_4 (Stannic chloride) بنتا ہے اور جب کلورین کے مقابلہ میں دھات بہ افراط ہوتی ہے تو سٹینس کلورائیڈ (SnCl_2 (Stannous chloride) پیدا ہوتا ہے:-



پارے اور آئیوڈین (Iodine) کا تعامل اسی طرح کی ایک اور مثال ہے:-



بہت سے سلفائیڈز (Sulphides) بھی گندک کے ساتھ دھاتوں کے بالواسطہ ترکیب کھانے سے بن سکتے ہیں

(دیکھو تجربہ ۱۱۷ و ۱۲۶)۔

۴۱۰۔ دوسرا قاعدہ

دھاتوں اور ترشوں کا تعامل

جب ترشوں اور دھاتوں میں تعامل ہوتا ہے تو تعامل کا ایک نتیجہ متعال دھات کا نمک ہوتا ہے۔ بعض دھاتوں اور ترشوں کے تعامل سے نمک کے علاوہ صرف ہائیڈروجن پیدا ہوتی ہے۔ چنانچہ ہلکایا ہوا ہائیڈروکلورک ترشہ یا ہلکایا ہوا سلفیورک (Sulphuric) ترشہ جب میگنیشیم 'جست' یا لوہے کے ساتھ تعامل کرتا ہے تو یہی نتیجہ ہوتا ہے۔

لیکن بعض حالتیں وہ بھی ہیں جن میں تعامل پیچیدہ ہوتا ہے۔ چنانچہ تانبے اور مریمکزیٹک (Nitric) ترشہ یا مریمکزیٹک سلفیورک ترشہ کے تعامل کی یہی حالت ہے۔ گزشتہ فصلوں میں اس قسم کی اور بھی کئی مثالیں تمہاری نگاہ سے گزر چکی ہیں۔

جو دھاتیں ایک سے زیادہ نوہنجی نمک بناتی ہیں جب وہ کسی نوہنجی ترشہ کے ساتھ تعامل کرتی ہیں تو ہر حال میں ان کا ادنیٰ نمک ہی بنتا ہے۔ مثلاً لوہے اور ہائیڈروکلورک ترشہ کے تعامل سے فیرس کلورائیڈ (Ferrous chloride) $FeCl_2$ پیدا ہوتا ہے۔ قلعی اور ہائیڈروکلورک ترشہ کے تعامل سے سٹینس کلورائیڈ (Stannous chloride) $SnCl_2$ حاصل ہوتا ہے۔ اور یہ صورت عین حسب توقع ہے۔ کیونکہ ان

پہلوں کے تعامل کا ایک نتیجہ ہائیڈروجن کی پیدائش ہے اور ہائیڈروجن اپنی زائیدگی کی حالت میں طاقتور محلول ہے۔ پھر اس سے ظاہر ہے کہ تعامل میں اگر اعلیٰ نمک کا کوئی شائبہ پیدا ہوگا تو ہائیڈروجن اُسے فوراً ادنیٰ نمک میں تبدیل کر دیگی۔

جب کوئی طاقتور آکسائیڈائزنگ (Oxidising) ٹرشر کسی دھات کے ساتھ تعامل کرتا ہے تو ہائیڈروجن پیدا نہیں ہوتی۔ اس کی دو وجہیں ہو سکتی ہیں۔

(۱) ہائیڈروجن اگر پیدا ہوتی ہے تو ٹرشر اُسے پیدا ہونے کے ساتھ ہی آکسائیڈائز (Oxidise) کر دیتا ہے۔ (ب) تعامل کے پہلے درجہ میں ٹرشر دھات کو

آکسائیڈائز (Oxidise) کر دیتا ہے۔ اور خود ادنیٰ حالت میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ پھر دوسرے درجہ میں دھات کے آکسائیڈ اور ٹرشر کے تعامل سے نمک بنتا ہے۔

آکسائیڈائزنگ (Oxidising) ٹرشر کے تعامل سے کسی دھات کے ادنیٰ یا اعلیٰ نمک کا پیدا ہونا دھات اور ٹرشر کی اضافی کمیتوں پر موقوف ہے۔ اس مسئلہ کی توضیح ذیل کے تجربوں سے بخوبی ہو سکتی ہے۔

تجربہ نمبر ۴۴۔۔۔۔۔ پارے کی قورسی مقدار

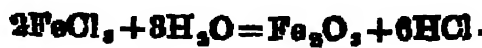
کو بہت سے نائٹریک (Nitric) ٹرشر میں ڈال کر اتنی دیر تک نرم نرم گینچ دو کہ پارا سب کا سب حل ہو جائے۔

اس کے بعد حاصل شدہ محلول میں ہائیڈروکلورک تڑشہ ملاؤ۔ دیکھو اس میں کوئی رسوب پیدا نہیں ہوتا۔ یہ واقعہ اس بات کی دلیل ہے کہ محلول میں مرکبوریس نائٹریٹ (Mercurous nitrate) موجود نہیں۔ سب کا سب پارا مرکبوریس نائٹریٹ (Mercurio nitrate) میں تبدیل ہو گیا ہے۔

تجربہ ۴۰۱۔ — اب تھوڑا سا پارا لے کر اُس سے نصف حجم کے ہلکائے ہوئے نائٹریٹ تڑشہ میں ڈالو اور کچھ دیر تک اسی حالت میں رہنے دو۔ پھر اوپر اوپر کا مایع نتھار کر کسی آدر برتن میں کر لو اور پارے والے برتن میں ہائیڈروکلورک تڑشہ ڈالو۔ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تڑشہ کے پڑتے ہی سفید رنگ کا رسوب بن جائیگا۔ یہ واقعہ مرکبوریس نائٹریٹ (Mercurous nitrate) کی موجودگی پر دلالت کرتا ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ نائٹریٹ تڑشہ کے مقابلہ میں اگر پارا بہ افراط ہو تو مرکبوریس نائٹریٹ (Mercurous nitrate) بنتا ہے۔

نوٹ: نغرضوں کے نمک دھات کے ساتھ کیسی تڑشہ یا اُس کے آبی محلول کے تعال کرنے سے بن سکتے ہیں اگر نابیدہ نمک درکار ہو تو اکثر حالتوں میں تڑشہ کو کیسی حالت میں استعمال کرنا پڑتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ

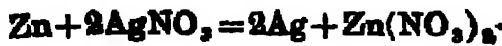
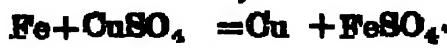
جب ٹرٹش کا آبی محلول استعمال کیا جاتا ہے تو نمک کو تابیدہ کرنے کے لئے تیز حرارت کی ضرورت پڑتی ہے اور اس صورت میں نمک اور پانی میں تعامل ہو کر کوئی ٹرٹش اور دھات کا آکسائیڈ بن جاتے ہیں۔ مثلاً فیک کلورائیڈ (Ferric chloride) کا یہی حال ہوتا ہے کہ اس کے محلول کو تبخیر کر لینے کے بعد جب اسے حرارت پہنچائی جاتی ہے تو فیک آکسائیڈ (Ferric oxide) بنتا ہے اور ہائیڈروجن کلورائیڈ پیدا ہوتا ہے:-



تجربہ ۳۰۲۔۔۔۔۔ تجربہ ۳۸۸ کے قاعدہ سے کچھ فیک کلورائیڈ (Ferric chloride) تیار کرو۔ پھر محلول کو تبخیر کرو اور حاصل شدہ نمک کو خوب حرارت پہنچاؤ۔ نمک میں سے ٹرٹشی دُخان (ہائیڈروجن کلورائیڈ) نکلنے لگیگا جب دُخان کا پیدا ہونا بند ہو جائے تو فضل کو ٹھنڈا ہونے دو۔ پھر اسے پانی میں حل کرنے کی کوشش کرو۔ دیکھو وہ حل نہیں ہوتا۔ اور فیک کلورائیڈ (Ferric chloride) تو قابل حل ہے۔

۳۱۱۔۔۔۔۔ تیسرا قاعدہ
دھات کا تعامل کسی اور دھات کے نمک کے ساتھ۔۔۔۔۔ جس دھات کا آکسائیڈ (Oxide) کسی دوسری دھات کے آکسائیڈ سے زیادہ طاقتور اساس

ہوتا ہے وہ دھات عموماً اس دوسری دھات کو اس کے نمک سے ہٹا دیتی ہے اور خود اس کی جگہ لے لیتی ہے۔ مثلاً لوہا کا پرفلیٹ (Copper sulphate) کے محلول سے تانبے کو نکال دیتا ہے۔ اور جست (Silver nitrate) کے محلول سے چاندی کو خارج کر دیتا ہے:-



۴۱۲۔ چوتھا قاعدہ

اسی آکسائیڈ اور محرقی آکسائیڈ کا بلا واسطہ امتزاج۔ بہت سے اسی آکسائیڈز (Oxides) کا یہ حال ہے کہ وہ محرقی آکسائیڈز (Oxides) کے ساتھ بلا واسطہ ترکیب کھا جاتے ہیں اور نمک بنا دیتے ہیں۔ مثلاً اگر بیریم آکسائیڈ (Barium oxide) BaO اور سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) SO_3 کو ملا دیا جائے تو وہ ایسی تندہی کے ساتھ ترکیب کھاتے ہیں کہ سب کا سب مادہ سرخ گرم ہو جاتا ہے:-



بیریم سلفیٹ

اسی طرح کیلیم آکسائیڈ (Calcium Oxide) (انقبضہ چونے) CaO اور کاربن ڈائی آکسائیڈ CO_2 میں بھی بہت جلد تعامل ہو جاتا ہے:-



کیلیم کاربونیٹ

۴۱۳ - پانچواں قاعدہ

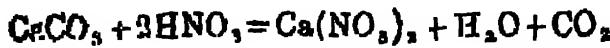
اساسوں اور ترشوں کا تعامل

یہ قاعدہ سب سے زیادہ عام ہے۔ گزشتہ فصلوں میں اس کی بہت سی مثالیں آچکی ہیں۔

۴۱۴ - چھٹا قاعدہ

ترشہ کا تعامل کسی کمزور ترشہ کے نمک کے ساتھ — اس قاعدہ کی موٹی سی مثال کاربونیٹس (Carbonates) اور ترشوں کا تعامل ہے۔ اس قاعدہ سے بہت سے نمک تیار کئے جاتے ہیں۔

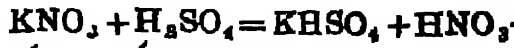
تجربہ ۴۰۳ — گلاس میں ہلکایا ہوا نائٹریک (Nitric) ترشہ ڈال کر اس میں تھوڑی تھوڑی کر کے اس قدر کھپا ڈالو کہ مایع میں ابال کا پیدا ہونا بند ہو جائے۔ پھر گلاس کے مافیہ کو تقطیر کر لو۔ اور مقطر کو چینی کی پیالی میں ڈال کر یہاں تک بیخیر کرو کہ وہ خشک ہو جائے۔ خشک ہونے پر جو ثفل رہ جائیگا وہ کیلسیم نائٹریٹ (Calcium nitrate) ہے۔



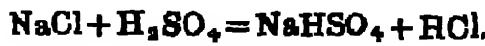
۴۱۵ - ساتواں قاعدہ

ترشہ کا تعامل کسی زیادہ طیران پذیر ترشہ کے نمک کے ساتھ — اس قاعدہ کی ایک مثال یہ ہے کہ کسی نائٹریٹ (Nitrate) کو مزید سلفیورک

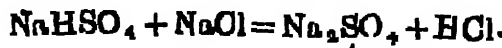
(Sulphurio) ترشہ کے ساتھ ملا کر گرم کیا جائے تو وہ سلفیٹ (Sulphate) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ نائٹریک ترشہ سلفیورک ترشہ کی بہ نسبت زیادہ طیران پذیر ہے۔ اس لئے وہ نمک کی ترکیب سے خارج ہو جاتا ہے۔ اور نائٹریک کی بجائے سلفیورک ترشہ کا نمک بن جاتا ہے۔ مثلاً پوٹاسیئم نائٹریٹ (Potassium nitrate) کو سلفیورک ترشہ کے ساتھ ملا کر نرم نرم آج دو تو پوٹاسیئم ہائیڈروجن سلفیٹ (Potassium hydrogen sulphate) بن جائیگا۔



دوسری مثال یہ ہے کہ سوڈیئم کلورائیڈ سوڈیئم کے سلفیٹس (Sulphates) میں تبدیل ہو جاتا ہے:-

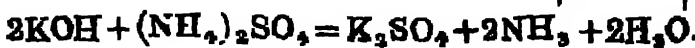


اور بلند تپش پر



۴۱۶۔ آٹھواں قاعدہ

اساس کا تعامل کسی زیادہ طیران پذیر اساس کے ساتھ ——— کاوی پوٹاش یا کاوی سوڈے کو امونیا (Ammonia) کے کسی نمک کے ساتھ ملا کر گرم کرو تو طیران پذیر اساس امونیا نمک سے خارج ہو جائیگی۔ اور پوٹاسیئم یا سوڈیئم کا نمک بن جائیگا۔

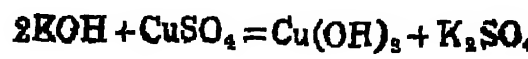


۴۱۷۔ نواں قاعدہ
اساس کا تعال کسی ناقابل حل اساس
کے نمک کے ساتھ ————— اکثر دھاتوں کے ہائیڈراکسائیڈز

(Hydroxides) پانی میں ناقابل حل ہیں۔ اس لئے اگر کسی
دھات سے ناقابل حل ہائیڈراکسائیڈ بنتا ہو اور اُس کے
نمک کے محلول میں کسی قابل حل اساس مثلاً کادی پوٹاش
یا کادی سوڈے کا محلول ملا دیا جائے تو ظاہر ہے کہ دونوں
کے تعال سے دوپیلی تحلیل واقع ہوگی جس کا نتیجہ یہ ہوگا
کہ پوٹاسیئم یا سوڈیم کا نمک بن جائیگا اور ناقابل حل
ہائیڈراکسائیڈ (Hydroxide) رسوب بن کر بیٹھ
جائیگا۔ اس بات کو اصولاً یاد رکھو کہ :-

دوپیلی تحلیل سے جب کوئی ناقابل حل چیز بنت
سکتی ہو تو بحکم عموم وہ ضرور بن جاتی ہے۔

مثلاً کیوپرک سلفیٹ (Cupric sulphate) کے محلول
میں اگر کادی پوٹاش کا محلول ملا دیا جائے تو کیوپرک ہائیڈراکسائیڈ
 $Cu(OH)_2$ (Cupric hydroxide) کا رسوب بنتا ہے۔ اور
پوٹاسیئم سلفیٹ (Potassium sulphate) محلول میں چلا
جاتا ہے :-



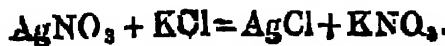
کیوپرک ہائیڈراکسائیڈ اور پوٹاسیئم سلفیٹ کو تقطیر کر کے
ایک دوسرے سے جدا کر سکتے ہیں۔

۴۱۸۔ دسواں قاعدہ

دو نمکوں کا تعامل — اگر دو نمکوں کے تعامل سے دو نئی تحلیل وقوع میں آتی ہو تو اس تحلیل کو ہم ذیل کی مساوات سے تعبیر کر سکتے ہیں:-

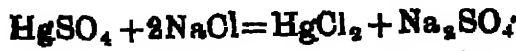


اب اگر A، B اور D کے مقابلہ میں C کمتر قابلِ حل یا زیادہ طیران پذیر ہے تو ظاہر ہے کہ اس قاعدہ سے ہم نمک C تیار کر سکتے ہیں۔ مثلاً، سلور کلورائیڈ (Silver chloride) $AgCl$ پانی میں حل نہیں ہوتا اور سلور نائٹریٹ (Silver nitrate) $AgNO_3$ پوٹاشیم کلورائیڈ KCl اور پوٹاشیم نائٹریٹ (Potassium nitrate) KNO_3 تینوں قابلِ حل ہیں۔ اس لئے سلور نائٹریٹ اور پوٹاشیم کلورائیڈ کے محلول ملا کر ہم سلور کلورائیڈ تیار کر سکتے ہیں۔ سلور کلورائیڈ (Silver chloride) چونکہ ناقابلِ حل ہے اس لئے وہ رسوب بن جائیگا۔ پھر قابلِ حل نمکوں سے اس کا جدا کر لینا کچھ مشکل نہیں:-



اب طیران پذیر نمکوں پر غور کرو۔ مرکبورک کلورائیڈ (Mercuric chloride) $HgCl_2$ طیران پذیر ہے اور سوڈیم کلورائیڈ سوڈیم سلفیٹ (Sodium sulphate) اور مرکبورک سلفیٹ (Mercuric sulphate) $HgSO_4$ نا طیران پذیر ہیں۔

اس لئے اگر مرکب سلفیٹ اور سوڈیم کلورائیڈ کو ملا کر گرم کیا جائے تو ان دونوں میں دوپلی تحلیل واقع ہوگی۔ اس تحلیل سے جو مرکب کلورائیڈ بنیگا وہ بخارات بن کر اڑ جائیگا اور ٹھنڈی سطح پر جا کر جمنا جائیگا۔



۴۱۹۔ گیارہواں قاعدہ

اساسوں کا تعامل — چند اساسوں

کا بھی یہ حال ہے کہ وہ کاوی پوٹاش یا کاوی سوڈے میں حل ہو کر نمک بنا دیتی ہیں۔ ان میں جست، ایلومینیم (Aluminium) اور لوہے کے آکسائیڈز اور ہائیڈروآکسائیڈز (Hydroxides) خاص طور پر قابل ذکر ہیں۔ اس واقعہ کی توجیہ یہ ہے کہ وہ چیزیں جو کمزور اساسیں ہیں کسی طاقتور اساس مثلاً کاوی پوٹاش کی موجودگی میں وہ بھی کمزور ترشوں کی طرح عمل کر سکتی ہیں۔ مثلاً



Potassium zincate

پتاسیم زکائیٹ

(صرف محلول کی شکل میں)



Sodium aluminat

سوڈیم الومینائیٹ



Potassium stannate

پٹاسیم سٹینیٹ

۴۴۰۔ بارہواں قاعدہ
دھاتوں اور اساسوں کا تعامل

چند دھاتیں ایسی بھی ہیں جو کاوی پوٹاش کے محلول میں حل ہو جاتی ہیں اور ان کے حل ہونے سے ہائیڈروجن نکلتی ہے۔ ان میں جست اور ایلومینیم (Aluminium) خاص طور پر قابل ذکر ہیں۔ اس صورت میں بھی وہی نمک بنتے ہیں جو ان دھاتوں کے آکسائیڈز (Oxides) یا ہائیڈر آکسائیڈز (Hydroxides) کے حل ہونے سے پیدا ہوتے ہیں۔ مثلاً جب ایلومینیم (Aluminium) حل ہوتا ہے تو پٹاسیم ایلومینیٹ (Potassium aluminato) بنتا ہے :-



پٹاسیم ایلومینیٹ

اکثر دھاتوں کا یہ حال ہے کہ ان پر گھلتا ہوا کاوی پوٹاش آہستہ آہستہ عمل کر لیتا ہے۔ چاندی البتہ ایک ایسی دھات ہے جس پر سب سے کم اثر ہوتا ہے۔ نمک تیار کرنے کے یہ بارہ قاعدے جو ہم نے بیان کئے ہیں ان میں پہلا دوسرا پانچواں چھٹا اور نواں قاعدہ سب سے زیادہ اہم ہے۔

آئینہ سون فل کے متعلق سوالات

۱۔ دھاتوں پر جب ذیل کی چیزیں عمل کرتی ہیں تو حاصلوں کی نوعیت پر متعال چیزوں کی اضافی کمیتوں کا کیا اثر ہوتا ہے؟

(۱) کوئین -

(ب) ٹائٹنک ٹرشہ -

۲۔ کوئی کوئین ٹرشہ جب کسی ایسی دھات پر عمل کرتا ہے جس سے دو کوئین نمک پیدا ہو سکتے ہیں تو یہ کیا بات ہے کہ اس صورت میں صرف ادنیٰ نمک حاصل ہوتا ہے؟

۳۔ فیک کلورائیڈ (Ferrio chloride) کے محلول کو تبخیر کر کے خشک کر دینے سے تابیدہ فیک کلورائیڈ کیوں نہیں بنتا؟

۴۔ تابیدہ فیک کلورائیڈ کس طرح تیار کیا جاتا ہے؟

۵۔ مندرجہ ذیل چیزوں کے باہمی تعال کو مساواتوں سے تعبیر کرو:-

(۱) بیریم ماکسائیڈ (Barium monoxide) اور سلفر ٹرائی

آکسائیڈ (Sulphur trioxide) -

(ب) جست اور سیلور نائٹریٹ (Silver nitrate) -

(ج) کاوی پشاش اور امونیئم سلفیٹ (Ammonium sulphate)

(د) کاوی سوڈا اور زنک ہائیڈرو آکسائیڈ (Zinc hydroxide)

۶۔ وہ کون سے شرائط ہیں جن کے تحت میں دو

نملوں کے تعامل سے تیسرا نمک بہ آسانی تیار ہو سکتا ہے؟

۷۔ چند اس قسم کی مثالیں بیان کرو جو اس بات پر

دلائل کرتی ہوں کہ

(۱) دو اساسوں کے تعامل سے بھی نمک بن

جاتا ہے۔

(ب) دھات اور اساس کے تعامل سے بھی نمک

بن جاتا ہے۔

تیسویں فصل

برق پاشیدگی

۴۲۱۔ گزشتہ فصلوں میں کہیں کہیں ضمنی طور پر برق پاشیدگی کی مثالیں آگئی ہیں۔ لیکن یہ ایک ایسا مضمون ہے جس کے لئے باقاعدہ مطالعہ درکار ہے۔ اس بناء پر اس موضوع کے لئے ہم ایک جداگانہ عنوان قائم کرتے ہیں۔ اس عنوان کے تحت میں جو کچھ بیان کیا جائیگا اس میں یہ بات مان لی جائیگی کہ طالب علم کم از کم علم برق کے مبادی سے واقف ہے۔

کاپر سلفیٹ کی برق پاشیدگی

تجربہ ۴۰۴۔ تجربہ ۴۰۵ میں جو آلہ استعمال کیا گیا تھا اس تجربہ کے لئے بھی ویسا ہی آلہ تیار کرو۔ آلہ کی بوتل میں کاپر سلفیٹ (Copper sulphate) کا محلول ڈالو۔ اور اس مائع میں تین چار گرووی خانوں

کی برقی رو گزارو۔ جب برقی رو گزریگی تو مثبت برقیہ (مورچہ کے مثبت قطب سے بلا ہوا پلاٹینم کا پترا) سے گیس کے بلبلے اُٹھنے لگیں گے۔ اور منفی برقیہ (مورچہ کے منفی قطب سے بلا ہوا پلاٹینم کا پترا) پر دھاتی تانبے کی سرخ سرخ تہ جم جائیگی۔ مثبت برقیہ سے جم گیس نکل رہی ہے اُس کو پانی کے ہٹاؤ سے امتحانی ٹلی میں جمع کر لو۔ اور لکڑی کی دھاتی ہوئی کھپچی سے اُس کا امتحان کرو۔ یہ گیس آکسیجن ہے۔

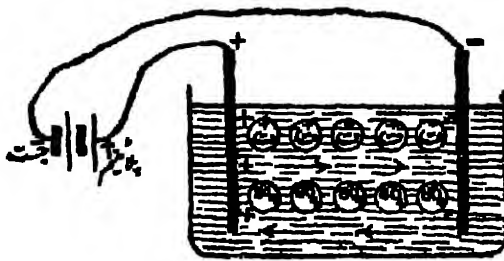
اس تجربہ سے ظاہر ہے کہ کاپر سلفیٹ (Copper sulphate) کے محلول میں سے جب برقی رو گزرتی ہے تو مثبت برقیہ پر آکسیجن پیدا ہوتی ہے۔ اور منفی برقیہ پر تانبہ آزاد ہوتا ہے۔ علاوہ بریں یہ بات بھی مشاہدہ میں آتی ہے کہ مائع کے اندر بالترتیب سلفیورک (Sulphuric) ترشہ بنتا جاتا ہے۔

اس قسم کے عمل کو جس میں برقی رو سے کسی مائع کی تحلیل ہوتی ہے برق پاشیدگی کہتے ہیں۔ اور مائع مذکور برقی پاشیدہ کہلاتا ہے۔ جس برتن میں مائع کی تحلیل ہوتی ہے اُس کا نام پاشیدگی خانہ ہے۔ اپنے دور میں برقی رو کی روش کا انداز حسب ذیل ہوتا ہے :-

برقی رو مورچہ کے مثبت قطب سے چل کر تار کے

رستے مثبت برقیہ (Anode) میں آتی ہے۔ پھر مائع میں داخل ہوتی ہے۔ اور مائع کے اندر اندر چل کر منفی برقیہ (کیتھوڈ) (Kathode) پر پہنچتی ہے۔ پھر وہاں سے منفی برقیہ میں داخل ہو کر تار کے رستے مورچہ میں واپس چلی جاتی ہے۔ اور اس طرح برقی رو کا دور قائم ہو جاتا ہے۔ تجربہ سنگ میں جو واقعہ تمہاری نگاہ سے گزرا ہے اُس کی اہمیت آج کل حسبِ ذیل بتائی جاتی ہے :-

یہ بات مان لی گئی ہے کہ جب کاپر سلفیٹ (Copper Sulphate) CuSO_4 پانی میں حل کیا جاتا ہے تو اُس کے کچھ سالموں میں بھجک ہو جاتا ہے جس سے وہ دو آئیونز (Ions) میں بٹ جاتے ہیں۔ ان میں ایک آئیون (Ion) جو ہر



شکل ۱۰۹

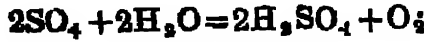
کاپر سلفیٹ کی برق پاشیدگی

Cu ہے اور دوسرا آئیون (Ion) جوہروں کا مجموعہ SO_4

ہے جسے سلفائیون (Sulphion) کہتے ہیں۔ یہ بھی مان لیا گیا ہے کہ آئیون (Ion) Cu مثبت برقی بھرن کا حامل ہے۔ اور آئیون (Ion) SO_4 منفی برقی بھرن کا حامل ہے۔ جب مالچ مرکز میں برقیہ داخل ہوتے ہیں تو وہ ان برقی بھرن آئیونز (Ions) کو اپنی طرف کھینچتے ہیں۔ منفی برقیہ مثبت بھرن والے یعنی تانبے کے آئیونز (Ions) کو اور مثبت برقیہ منفی بھرن والے آئیونز (Ions) یعنی سلفائیونز (Sulphions) کو کھینچتا ہے۔ یہ واقعہ جذب برقی کے معمولی کلیات کے عین مطابق ہے۔ اور نتیجہ اس کا یہ ہے کہ مالچ میں Cu آئیونز (Ions) منفی برقیہ کی طرف اور سلفائیونز (Sulphions) SO_4 مثبت برقیہ کی طرف چلنے لگتے ہیں۔ یہ واقعہ شکل ۱۹ میں ترسیلاً دکھا دیا گیا ہے۔ اس میں Cu^+ تانبے کے آئیون (Ion) کو تعبیر کرتا ہے جس پر مثبت بھرن ہے۔ اور SO_4 سلفائیون (Sulphion) کی تعبیر ہے جو منفی بھرن کا حامل ہے۔

جب کوئی Cu آئیون (Ion) منفی برقیہ پر پہنچتا ہے تو وہ اپنا بھرن چھوڑ دیتا ہے اور خود برقیہ پر بیٹھ جاتا ہے۔ اسی وقت ایک آئیون (Ion) SO_4 مثبت برقیہ پر پہنچ جاتا ہے اور اپنا بھرن چھوڑ دیتا ہے۔ لیکن ان بھرا سلفائیون (Sulphion) اپنی جگہ گانہ ہستی پر قادر نہیں۔ اس لئے وہ فوراً مثبت برقیہ کو چھوڑتے ہوئے پانی پر حملہ کر دیتا ہے۔

اور ان دونوں کے تعامل کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ پانی کی ہائیڈروجن کے ساتھ SO_4 کے ترکیب کھانے سے سلفیورک ٹرشر بن جاتا ہے۔ اور پانی کی آکسیجن آزاد ہو جاتی ہے:-



Cu آئیون (Ion) کیٹھوڈ (Kathode) کی طرف کھینچتا ہے اس لئے اسے کیٹھائیون (Kathion) کہتے ہیں۔ اور آئیون (Ion) SO_4 اینوڈ (Anode) کی طرف کھینچتا ہے اس لئے وہ اینائیون (Anion) کہلاتا ہے۔

۲۲۲۔ برق پاشیدگی ————— برق پاشیدگی

کا عمل اپنے استعمال کے اعتبار سے بہت عام ہے۔ تمام ٹرشر، تمام قلیاں، اور تمام نمک، محلول میں جا کر کم و بیش برق پاشیدہ ہو جاتے ہیں۔ یعنی برقی رو سے اُن کی تحلیل ہو سکتی ہے۔ برق پاشیدے اگر نمک ہوں تو نمک کے سالمہ کی ترکیب میں جو دھات کا جوہر (یا جوہر) ہوتا ہے وہ کیٹھائیون (Kathion) (یا کیٹھائیونز Kathions) بن جاتا ہے۔ اور سالمہ کا مابقا اینائیون (Anion) کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔ اور اگر برق پاشیدہ ٹرشر ہو تو صرف اتنا فرق ہوتا ہے کہ اس کی ترکیب میں دھات کی بجائے ہائیڈروجن ہوتی ہے۔ اس لئے یہاں ہائیڈروجن کے کیٹھائیونز (Kathions) بنتے ہیں۔

ان آئیونز (Ions) کے خواص ان کے ماخذوں کے خواص

اجداگانہ ہوتے ہیں۔ مثلاً سوڈیم اپنی معمولی حالت میں پانی کو تحلیل کر دیتا ہے اور جب آئیونز (Ions) کی حالت میں ہوتا ہے تو پانی پر کوئی اثر نہیں کرتا۔ لیکن آئیونز (Ions) جب برقیہوں پر پہنچتے ہیں تو ان کے برقی بھرنوں کی تعدیل ہو جاتی ہے اور ان کے معمولی کیمیائی خواص پھر خود کر آتے ہیں۔ نتیجہ اس کا یہ ہے کہ برقیہوں پر پہنچ کر اکثر ان بھرے آئیونز (Ions) اور مالے یا برقیہوں کی وحالت میں مزید کیمیائی تعامل شروع ہو جاتا ہے۔

۴۴۳۔ پانی کی برق پاشیدگی

خالص پانی برق کے لئے موصول نہیں۔ لیکن جب اس میں کوئی ترشہ، اساس، یا نمک حل ہوتا ہے تو پانی برق پاشیدہ ہو جاتا ہے۔

تجربہ ۲۱ میں تم دیکھ چکے ہو کہ ہلکے ہوئے سلفیورک ترشہ سے ترشایا ہوا پانی برقی رو سے تحلیل ہو جاتا ہے۔ اس واقعہ میں سلفیورک ترشہ کا حصہ حسب ذیل ہے:-

جب ترشہ حل ہوتا ہے تو اس کے سالمات اس

طرح آئیونز (Ions) میں بٹ جاتے ہیں کہ آئیونائیز (Ionise)

ہونے والے سالمہ سے دو آئیونز (Ions) ہائیڈروجن (H)

کے پیدا ہوتے ہیں اور ایک آئیون (Ion) SO₄ کا جس کا

نام سلفائیون (Sulphion) ہے۔ ہائیڈروجن آئیون برق

کے امنست بھرن کا حامل اور سلفائیون (Sulphion) منفی

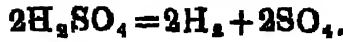
بھرن کا حامل ہوتا ہے۔ سلفائیون (Sulphion) کا منفی بھرن، ایک ہائیڈروجن آئون (Ion) کے بھرن سے دو چند ہوتا ہے۔ یعنی تین آئیونز (Ions) جن میں سلفیوک (Sulphuric) ٹریش کا سالمہ تقسیم ہوتا ہے اُن کے بھرنوں کا مجموعہ صفر کے برابر رہتا ہے۔

جب ٹریشائے ہوئے پانی میں برقی رد گزرتی ہے تو آئیونز (Ions) H منفی برقیہ کی طرف کھینچتے ہیں جہاں وہ اپنے بھرن چھوڑ دیتے ہیں اور اُن میں ہائیڈروجن کے معمولی خواص پھر عود کر آتے ہیں۔ ان خواص میں سے ایک یہ بھی ہے کہ ہائیڈروجن کے آزاد جوہر اپنی جداگانہ ہستی پر قادر نہیں۔ اس لئے وہ باہم ترکیب کھا کر ہائیڈروجن کے سالمے بنا دیتے ہیں۔ اور اسی شکل میں ہمیں مائع سے خارج ہوتی جاتی ہے۔

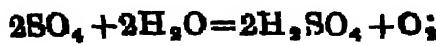
سلفائیونز (Sulphions) مثبت برقیہ کی طرف کھینچتے ہیں اور وہاں اپنا بھرن چھوڑ کر پانی کے ساتھ تعامل کرتے ہیں۔ اس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ سلفیوک ٹریش بن جاتا ہے اور آکسیجن آزاد ہو جاتی ہے۔

آؤ اب سلفیوک ٹریش کے دو سالموں سے شروع کریں اور اس بات کا سراغ لگائیں کہ ان میں کیا کیا تغیر ہوتے ہیں۔ دو سالموں سے شروع کرنے میں یہ فائدہ رہیگا کہ آخری مساوات میں آکسیجن کا جوہر نہ لکھنا پڑیگا۔

برقی رو گزرنے سے جو پہلا تغیر پیدا ہوتا ہے وہ یہ ہے :-



یہ $2H_2$ کیتھوڈ (Kathode) پر ظاہر ہوتے ہیں اور $2SO_4$ جو اینوڈ (Anode) پر آزاد ہوتا ہے پانی کے ساتھ حسب ذیل تعامل کرتا ہے :-



O_2 اینوڈ (Anode) پر نمودار ہوتا ہے۔

اس سے ظاہر ہے کہ سلفیورک (Sulphuric) ٹریشہ کی جس مقدار کے ساتھ ہم اجدار کرتے ہیں وہ آخر میں بھی اتنی ہی رہتی ہے۔ اور برقی رو کے اثر کا آخری نتیجہ یہ ہے کہ پانی کے دو سالے پھٹ کر دو سالہ ہائیڈروجن اور ایک سالہ آکسیجن میں بٹ جاتے ہیں۔

ہم نے اپنے استدلال کی بناء سلفیورک ٹریشہ کے دو سالوں پر رکھی ہے۔ لیکن کچھ اسی پر حصر نہیں۔ دو سالوں کی بجائے بہت سے سالے بھی نگاہ میں رکھ کر ہم یہی استدلال کر سکتے ہیں۔ استدلال کا نتیجہ ہر حال میں یہی ہے کہ خانہ میں سلفیورک ٹریشہ کی مقدار غیر متغیر رہتی ہے۔ اور آخر میں جو گیسیں آزاد ہوتی ہیں وہ وہی گیسیں ہیں جو خالص پانی کے اجزائے ترکیبی ہیں۔

۴۲۴۔ ہائیڈروکلورک ٹریشہ کی برق پاشیدگی

ہلکائے ہوئے سلفیورک ٹریشہ کی بجائے

اگر ملاقتور ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تشرشہ استعمال کیا جائے تو اس صورت میں ہائیڈروجن اور کلورین کے آئیونز (Ions) پیدا ہوتے ہیں۔ پھر جب برقی رو گزاری جاتی ہے تو ہائیڈروجن فوراً کیتھوڈ (Kathode) پر ظاہر ہو جاتی ہے۔ لیکن آینوڈ (Anode) پر کلورین (Chlorine) کا کوئی نشان نظر نہیں آتا۔ اس کی دو وجہیں ہیں :-

(۱) کلورین اس تشرشہ کے محلول میں قابل حل ہے۔

(ب) کلورین اپنی زائیدگی کی حالت میں پلاٹینم کے آینوڈ

(Anode) پر حملہ کرتی ہے اور اسے پلاٹینم کلورائیڈ

(Platinum chloride) $PtCl_4$ میں تبدیل کر دیتی

ہے جو حل پذیر ہے۔ آینوڈ (Anode) اگر دھوا لے

کی تختی ہو اور محلول کو کلورین سے پہلے ہی سیر کر لیا جائے

تو جیسا کہ تم تجربہ ۱۸۸ء میں دیکھ چکے ہو ہائیڈروجن

اور کلورین، دونوں گیسوں مساوی جموں میں نمودار ہوتی

ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ کاربن پر کلورین اپنی زائیدگی

کی حالت میں بھی کوئی اثر نہیں کرتی۔

۴۲۵۔ قلیلوں کے محلولوں کی برق پاشیدگی

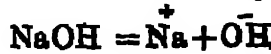
جب کاوی سوڈا (NaOH) پانی میں حل ہوتا

ہے تو وہ دو آئیونز (Ions) سوڈیم اور ہائیڈرو آکسل (Hydroxy)

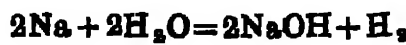
OH میں بٹ جاتا ہے۔ پھر اس کے محلول میں جب

برقی رو گزاری جاتی ہے تو سوڈیم کیتھوڈ (Kathode) پر آزاد

ہوتا ہے اور گروہ OH آئینہ (Anode) پر۔ لیکن ان دونوں میں سے کوئی ایک بھی ظاہر نہیں ہونے پاتا۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ جب سوڈیم آزاد ہوتا ہے تو پانی کے ساتھ اس کا فوراً تعامل شروع ہو جاتا ہے۔ اس تعامل سے ہائیڈروجن پیدا ہوتی ہے اور کاوی سوڈا پھر بن جاتا ہے۔ دوسری طرف دو ہائیڈروکسل (Hydroxyl) گروہ باہم تعامل کر کے پانی بن جاتے ہیں اور آکسیجن آزاد ہو کر باہر نکل آتی ہے۔ مساواتوں کی شکل میں تغیرات کی تعبیر حسب ذیل ہے :-



جب برقی رو گزاری جاتی ہے تو یہ آئینوں (Ions) برقیوں پر جا کر اپنے برقی بھرن چھوڑ دیتے ہیں۔ پھر کیتھوڈ (Kathode) پر :-



اور آئینہ (Anode) پر :-

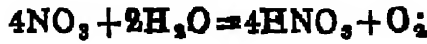


ان تمام تعاملوں کا آخری نتیجہ یہ ہے کہ کاوی سوڈے کی مقدار برقرار رہتی ہے اور پانی ہائیڈروجن اور آکسیجن میں تحلیل ہو جاتا ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ ہلکایا ہوا سلفیورک رُشہ ہو یا کاوی سوڈے کا محلول دونوں کی برق پاشیدگی کا نتیجہ وہی ہوتا ہے۔ یعنی پانی اپنے اجزائے ترکیبی میں تحلیل ہو جاتا ہے۔

۴۲۶- نمک کے محلولوں کی برقی پاشیدگی -

نمکوں کے آئیونائز (Ionise) ہونے سے ایک آئیون (Ion) دھات وغیرہ کا بنتا ہے اور دوسرا ترشٹی اعلیہ (SO₄, Cl, NO₃, etc) کا۔ برقی رو گزرنے پر دھاتی آئیونز (Ions) ہمیشہ قلعوی دھاتوں کی طرح کیتھوڈ (Kathode) کی طرف اور ترشٹی آئیونز (Ions) ہمیشہ اینوڈ (Anode) کی طرف جاتے ہیں۔ پھر برقی بھرن برقیروں کو دے دینے کے بعد ان آئیونز (Ions) کا واقعی ظہور یا عدم ظہور ان کی ماہیت پر موقوف ہوتا ہے۔ اور مایع یا برقیروں کے ساتھ ان کے تعامل کے امکان یا عدم امکان پر بھی موقوف ہوتا ہے۔

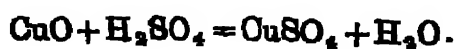
وہ دھاتیں جو معمولی تپش پر پانی کو تحلیل کر دیتی ہیں (سوڈیم، پوٹاشیم وغیرہ) ان کے سوا باقی سب دھاتیں کیتھوڈ (Kathode) پر بیٹھ جاتی ہیں۔ ترشٹی اعلیوں کا حال اس کے برعکس ہے۔ بعض ہائیڈر (Hydr) ترشٹوں کے سوا باقی تمام ترشٹی اعلیوں کا یہ حال ہے کہ مزید تعامل کا امکان ہو یا نہ ہو وہ ہر حال میں خاذ و نادر اپنی اصلی حالت میں ظاہر ہوتے ہیں۔ چنانچہ سلفیٹس (Sulphates) کے متعلق قلم دیکھ چکے ہو کہ ترشٹی اعلیہ SO₄ پانی کے ساتھ تعامل کر کے سلفیورک ترشہ بنا دیتا ہے اور پانی کی آکسیجن آزاد ہو جاتی ہے۔ نائٹریٹس (Nitrates) کا بھی یہی حال ہے۔ یعنی اعلیہ NO₃ پانی کے ساتھ تعامل کر کے نائٹریک ترشہ بناتا ہے اور آکسیجن آزاد ہوتی ہے:-



اگر زنک سلفیٹ (Zinc sulphate) ZnSO_4 کے محلول کو پلاٹینم کے برقیروں کے درمیان رکھ کر برق پاشیدہ کیا جائے تو جست کیتھوڈ (Kathode) پر بیٹھ جاتا ہے۔ اس کے ہر جوہر کے جواب میں، آینوڈ (Anode) پر آکسیجن کا ایک جوہر آزاد ہوتا ہے اور سلفیورک (Sulphuric) ٹریشہ کا ایک سالمہ بن کر محلول میں چلا جاتا ہے۔ آینوڈ (Anode) اگر پلاٹینم (Platinum) کی بجائے جست کی تختی ہو تو گروہ SO_4 پانی کے ساتھ تعامل کرنے کی بجائے جست کے ساتھ ترکیب کھا کر زنک سلفیٹ بنا دیتا ہے۔ پھر ظاہر ہے کہ زنک سلفیٹ (Zinc sulphate) کا ہر سالمہ جو تحلیل ہوتا ہے اور جست کا ہر جوہر جو کیتھوڈ (Kathode) پر بیٹھ جاتا ہے اُس کے جواب میں آینوڈ (Anode) کے جست کا ایک جوہر حل ہو جاتا ہے اور زنک سلفیٹ کا ایک سالمہ پھر بن جاتا ہے۔ یعنی آینوڈ (Anode) جتنا جست کھوتا ہے کیتھوڈ (Kathode) اتنا ہی جست حاصل کر لیتا ہے۔ اور محلول کے اوسط ترکیب میں کوئی فرق نہیں آنے پاتا۔

کاپر سلفیٹ (Copper sulphate) CuSO_4 کو جب تانبے کے بنے ہوئے برقیروں کے درمیان رکھ کر برق پاشیدہ کرتے ہیں تو یہ عمل زنک سلفیٹ کے مقابلہ میں زیادہ پیچیدہ ہوتا ہے۔ اس صورت میں تانبا تو کیتھوڈ (Kathode) پر بیٹھتا ہے۔ لیکن آینوڈ (Anode) پر سب کا سب SO_4

سلفیورک ٹرٹھ میں تبدیل نہیں ہوتا۔ بلکہ واقعہ یہ ہے کہ اس کا کچھ حصہ تانبے کے ساتھ براہ راست ترکیب کھا کر کا پر سلفیٹ (Copper sulphate) بنا دیتا ہے اور کچھ حصہ پانی کے ساتھ تعامل کر کے سلفیورک ٹرٹھ بناتا ہے اور آکسیجن کو آزاد کرتا ہے۔ پھر اس آکسیجن کا کچھ حصہ تو ہوا میں چلا جاتا ہے اور کچھ حصہ تانبے کے ساتھ تعامل کر کے کیوپرک آکسائیڈ (Cupric oxide) CuO بناتا ہے۔ پھر اس کیوپرک آکسائیڈ کا کچھ حصہ تو تانبے کی تختی پر جا رہتا ہے اور کچھ حصہ ٹرٹھ میں حل ہو کر کا پر سلفیٹ (Copper sulphate) پیدا کرتا ہے۔



۴۲۷۔ دو ٹیلے نمک ————— اس مقام

پر مناسب معلوم ہوتا ہے کہ دو ٹیلے نمکوں کی ماہیت سے بھی اجالی سی بحث کر لی جائے۔ یہ نمک پیچیدہ مرکب ہیں جو دو سادہ نمکوں کے ترکیب کھانے سے پیدا ہوتے ہیں۔ مثلاً

پوٹاشیئم سلفیٹ (Potassium sulphate) کا ایک سالمہ K_2SO_4 اور ایلومینیئم سلفیٹ (Aluminium sulphate) کا ایک سالمہ $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ پانی کے ۲۴ سالموں کی معیت میں باہم ترکیب کھا کر پوٹاشیئم ایلومینیئم سلفیٹ (Potassium aluminium sulphate) یعنی پشکڑی کا ایک سالمہ بناتے ہیں۔



محلول میں جا کر دو ٹیلے نمکوں کا جو حال ہوتا ہے اُس کے اعتبار سے وہ دو جماعتوں میں تقسیم ہو سکتے ہیں۔ ان میں سے بعض اُن سادہ نمکوں میں بٹ جاتے ہیں جن سے وہ مرکب ہوتے ہیں۔ اور پھر یہ سادہ نمک اپنے معمولی انداز سے آئیونز (Ions) میں تحلیل ہو جاتے ہیں۔ مثلاً پشکڑی K_2SO_4 اور $Al_2(SO_4)_3$ میں بٹتی ہے۔ اور پھر ان نمکوں سے آئیونز Al^{3+} SO_4^{2-} (Ions) پیدا ہوتے ہیں۔ اور بعض دو ٹیلے نمک اس طرح تحلیل نہیں ہوتے۔ بلکہ براہ راست آئیونائز (Ionise) ہو جاتے ہیں۔ اور آئیونائز (Ionise) ہونے پر ایک پیچیدہ اینائیون (Anion) بناتے ہیں جس میں دو دھاتوں میں سے ایک ہوتی ہے۔ مثلاً پوٹاشیم کلورائیڈ KCl (Potassium chloride) پلاٹینم کلورائیڈ (Platinum Chloride) $PtCl_4$ کے ساتھ ترکیب کھا کر دو ٹیلے نمک $2KCl + PtCl_4$ یا K_2PtCl_6 بناتا ہے۔ پھر یہ نمک جب پانی میں حل ہوتا ہے تو اس سے کیتھائیونز (Kathions) K پیدا ہوتے ہیں۔ اور جو اینائیونز (Anions) بنتے ہیں وہ پیچیدہ گروہ $PtCl_6^{2-}$ پر مشتمل ہوتے ہیں۔ اس بناء پر ہم یوں تصور کر سکتے ہیں کہ یہ نمک حقیقت میں ٹرٹش H_2PtCl_6 یعنی کلوروپلاٹینک (Chloroplatinic) ٹرٹش سے مشتق ہے۔ اسی تصور کو نگاہ میں رکھ کر اس نمک کو پوٹاشیم کلوروپلاٹینیٹ (Potassium chloroplatinate) کہتے ہیں۔ جن دو جماعتوں کا ہم نے ذکر کیا ہے اُن میں سے پہلی جماعت کے نمکوں کی چند اور مثالیں حسب ذیل ہیں:-

$KCl, MgCl_2, 6H_2O =$ کارنیلائیٹ (Carnallite)

$(NH_4)_2SO_4, FeSO_4, 6H_2O =$ فیرس امونیئم سلفیٹ

اور دوسری جماعت کے نمکوں کی اور مثالیں حسب ذیل ہیں :-

$K_4Fe(CN)_6 =$ (Potassium ferrocyanide) پٹاسیم فیروسیانائیڈ

$K_3Fe(CN)_6 =$ (Potassium ferricyanide) پٹاسیم فیریسیانائیڈ

یہ نمک حل ہونے پر پیچیدہ اینائیون FeO_4^{2-} (Anion) پیدا کرتے ہیں۔

۲۲۸۔ فیراڈے کے کلیاتِ برق پاشیدگی

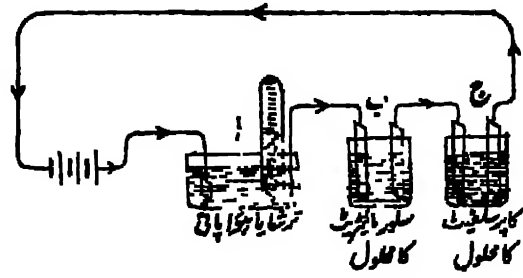
_____ : برق پاشیدگی کے دوران میں برقیہوں پر عناصر کی جو مقادیر آزاد ہوتی ہیں ان کے متعلق فیراڈے نے دو اہم کلیوں کا اکتشاف کیا ہے۔ ان کلیوں کو ہم ذیل کے نغظوں میں بیان کر سکتے ہیں :-

پہلا کلیہ۔ کسی معین وقت کے اندر عنصر کی جو مقدار آزاد ہوتی ہے وہ برقی رو کی طاقت کی متناسب ہوتی ہے۔

دوسرا کلیہ۔ برقی رو کے ایک دور میں عناصر کی جو مقادیر آزاد ہوتی ہیں وہ ان عناصر کے کیمیائی مُعادلوں کے تناسب میں ہوتی ہیں۔

اس دوسرے کلیہ سے دھاتوں کے کیمیائی مُعادلے

دریافت کرنے کے لئے، ایک نہایت مفید قاعدہ پیدا ہوتا ہے۔ فرض کرو کہ ایک ہی برقی رو تین پاشیدگی خانوں میں سے گزاری گئی ہے۔ ایک خانہ میں محض پانی ہوتا ہے۔ دوسرے خانہ میں سلور نائٹریٹ (Silver nitrate) کا محلول۔ اور تیسرے خانہ میں کاپر سلفیٹ (Copper sulphate) کا محلول۔ یہ خانے جیسا کہ شکل مثلاً میں دکھایا گیا ہے سلسلہ وار رکھ کر سورج کے ساتھ ملائے گئے ہیں۔ شکل میں تیلوں کے پیٹکان برقی رو کی سمت روش کا پتہ دیتے ہیں۔ یہ ظاہر ہے کہ تینوں خانے ایک ہی دور کے سلسلہ میں ہیں۔



شکل مثلاً
کیمیائی محلول کی تھمیں

جب برقی رو گزرے گی تو خانہ ۱ میں ہائیڈروجن آزاد ہوگی، خانہ ۲ میں کاپر آزاد ہوگی اور خانہ ۳ میں تانبا آزاد ہوگا۔ اب فیراڈے کے تجربات کا دعویٰ یہ ہے کہ کیتھوڈز (Cathodes)

پر ان تینوں چیزوں کی جتنی جتنی مقداریں آزاد ہونگی انہیں ایک دوسرے کے ساتھ اپنے کیمیائی معادلوں کے تناسبوں میں ہونا چاہیئے۔ پھر ظاہر ہے کہ چانڈی اور تانبے کے معادل معلوم کرنے کے لئے صرف اتنی سی بات کی ضرورت ہے کہ مناسب وقت تک برقی رو گزارنے سے ان عنصروں کی جتنی جتنی مقداریں آزاد ہوں ان کے وزنوں کو آزاد شدہ ہائیڈروجن کے وزن پر تقسیم کر دیا جائے۔ مثلاً فرض کرو کہ ان چیزوں کی آزاد شدہ مقداروں کے وزن حسب ذیل ہیں :-

گرام	۰.۰۱۰۴
"	۱۵۱۲۳
"	۰.۰۳۲۸

ہائیڈروجن
چانڈی
تانبہ

اس سے

$$\frac{۱۵۱۲۳}{۰.۰۱۰۴} = \frac{\text{چانڈی کا کیمیائی معادل}}{\text{ہائیڈروجن کا کیمیائی معادل}}$$

$$\frac{۱۵۱۲۳}{۰.۰۱۰۴} = \frac{\text{چانڈی کا کیمیائی معادل}}{۱} \quad \text{یعنی}$$

$$۱۰۸ = \text{چانڈی کا کیمیائی معادل} \quad \text{لہذا اسی طرح}$$

$$\frac{۰.۰۳۲۸}{۰.۰۱۰۴} = \frac{\text{تانبے کا کیمیائی معادل}}{\text{ہائیڈروجن کا کیمیائی معادل}}$$

اور اس سے ثابت ہے کہ کیمیائی مُعادِل = ۳۱.۵
 اگر ایک دھات کا کیمیائی مُعادِل معلوم ہو جائے تو
 کسی اور دھات کا کیمیائی مُعادِل معلوم کرنے کے لئے صرف اس
 بات کی ضرورت ہے کہ دونوں کے محلول کو الگ الگ خانوں
 میں ڈال کر ایک ہی برقی دُور میں رکھ دیا جائے اور مناسب
 وقت کے بعد یہ بات دیکھ لی جائے کہ کیتھوڈز (Kathodes)
 کے وزن میں کتنا کتنا اضافہ ہوا ہے۔

مثلاً فرض کرو کہ چاندی کا کیمیائی مُعادِل ۱۰۸ معلوم
 ہے۔ اور سِلور نائٹریٹ (Silver nitrate) اور کاپر سلفیٹ
 (Copper sulphate) کے محلولوں کو ایک دُور میں رکھ کر
 اُن میں کسی مناسب وقت کے لئے برقی رُو گزارنے کے
 بعد آزاد شدہ چاندی اور تانبے کے وزن حسبِ ذیل ہیں:-

چاندی	۲.۱۶	گرام
تانبہ	۰.۶۳	۔۔

پس

$$\frac{۰.۶۳}{۲.۱۶} = \frac{\text{تانبے کا کیمیائی مُعادِل}}{\text{چاندی کا کیمیائی مُعادِل}}$$

$$\frac{۰.۶۳}{۲.۱۶} = \frac{\text{تانبے کا کیمیائی مُعادِل}}{۱۰۸}$$

یعنی

$$۱۰۸ \times \frac{۰.۶۳}{۲.۱۶} = \text{تانبے کا کیمیائی مُعادِل}$$

$$۳۱.۵ =$$

اس بات کو یاد رکھنا چاہیے کہ سائنے کا جو کیمیائی
معاول معلوم ہوا ہے وہ صرف کیوپریک (Cupric) نکلوں سے
متعلق ہے۔ کیوپریک (Cupric) نمک کی بجائے کوئی کیوپریس
(Cuprous) نمک استعمال کیا جائے تو اس صورت میں سائنے
کا کیمیائی معاول اس سے دو چند یعنی ۴۳ نکلیگا۔ باقی عناصر
جو -ous اور -ic نمک بناتے ہیں ان
کا بھی یہی حال ہے۔

۴۲۹۔ برق پاشیدگی کے مفید استعمال —

برقی مطروحات ————— صنعت کے کاموں
میں برق پاشیدگی کے اصول سے کئی مفید کام لئے جاتے
ہیں۔ ان میں سب سے پُرانا برقی ملمع کاری کا عمل
ہے۔ جس چیز کو ملمع کرنا ہوتا ہے اُسے خوب صاف کر کے
کسی قدر کھودا کر دیا جاتا ہے۔ پھر پاشیدگی خانہ میں اُسے
کیتھوڈ (Kathode) بنا کر رکھتے ہیں۔ اور اینوڈ (Anode) اُس
دھات کا بناتے ہیں جسے مطروح کرنا ہوتا ہے۔ پھر
پاشیدگی خانہ میں اسی دھات کے کسی نمک کا محلول ڈال کر
مورچ یا ڈینیمو (Dynamo) سے برقی رد گزارتے ہیں۔ اس
سے چیز مذکور پر دھات کی پتلی سی تہ مضبوط بیٹھ جاتی ہے۔
اس عمل کے دوران میں محلول کی طاقت میں کوئی فسرق
نہیں آتا۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ طرح کرنے سے اُس میں
جتنی کمی ہوتی ہے وہ اینوڈ (Anode) کے حل ہونے سے پُر دی

اور اس سے تانبے کا کیمیائی مُعاوِل = ۳۱.۵
 اگر ایک دھات کا کیمیائی مُعاوِل معلوم ہو جائے تو
 کسی اور دھات کا کیمیائی مُعاوِل معلوم کرنے کے لئے صرف اس
 بات کی ضرورت ہے کہ دونوں کے ٹکوں کو الگ الگ خانوں
 میں ڈال کر ایک ہی برقی دُور میں رکھ دیا جائے اور مناسب
 وقت کے بعد یہ بات دیکھ لی جائے کہ کیتھوڈز (Kathodes)
 کے وزن میں کتنا کتنا اضافہ ہوا ہے۔

مثلاً فرض کرو کہ چانڈی کا کیمیائی مُعاوِل ۱۰.۸ معلوم
 ہے۔ اور سِلور نائٹریٹ (Silver nitrate) اور کاپر سلفیٹ
 (Copper sulphate) کے محلولوں کو ایک دُور میں رکھ کر
 اُن میں کسی مناسب وقت کے لئے برقی رُو گزارنے کے
 بعد آزاد شدہ چانڈی اور تانبے کے وزن حسبِ ذیل ہیں:-

چانڈی	۲.۱۶	گرام
تانبہ	۰.۶۳	۔۔

پس

$$\begin{array}{rcl}
 \frac{0.63}{2.16} & = & \frac{\text{تانبے کا کیمیائی مُعاوِل}}{\text{چانڈی کا کیمیائی مُعاوِل}} \\
 \frac{0.63}{2.16} & = & \frac{\text{تانبے کا کیمیائی مُعاوِل}}{10.8} \quad \text{یعنی} \\
 10.8 \times \frac{0.63}{2.16} & = & \text{تانبے کا کیمیائی مُعاوِل} \quad \text{ہذا} \\
 31.5 & = &
 \end{array}$$

اس بات کو یاد رکھنا چاہیے کہ تانبے کا جو کیمیائی
معاول معلوم ہوا ہے وہ صرف کیوپرک (Cuprio) نگوں سے
متعلق ہے۔ کیوپرک (Cuprio) نمک کی بجائے کوئی کیوپرس
(Cuprous) نمک استعمال کیا جائے تو اس صورت میں تانبے
کا کیمیائی معاول اس سے دو چند یعنی ۶۳ نکلیگا۔ باقی عناصر
جو - nu - اور -ie - نمک بناتے ہیں ان
کا بھی یہی حال ہے۔

۴۲۹۔ برق پاشیدگی کے مفید استعمال —

برقی مطروحات ————— صنعت کے کاموں

میں برق پاشیدگی کے اصول سے کئی مفید کام لئے جاتے
ہیں۔ ان میں سب سے پُرانا برقی ملمع کاری کا عمل
ہے۔ جس چیز کو ملمع کرنا ہوتا ہے اُسے خوب صاف کر کے
کسی قدر کھودا کر دیا جاتا ہے۔ پھر پاشیدگی خانہ میں اُسے
کیتھوڈ (Kathode) بنا کر رکھتے ہیں۔ اور اینوڈ (Anode) اُس
دھات کا بناتے ہیں جسے مطروح کرنا ہوتا ہے۔ پھر
پاشیدگی خانہ میں اسی دھات کے کسی نمک کا محلول ڈال کر
مورچ یا ڈینیمو (Dynamo) سے برقی رد گزارتے ہیں۔ اس
سے چیز مذکور پر دھات کی پتلی سی تہ مضبوط بیٹھ جاتی ہے۔
اس عمل کے دوران میں محلول کی طاقت میں کوئی فرق
نہیں آتا۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ طرح کرنے سے اُس میں
جتنی کمی ہوتی ہے وہ اینوڈ (Anode) کے حل ہونے سے پُر ہوتی

ہو جاتی ہے۔

برقی طبع کاری کے کام میں سب سے زیادہ اہم برقی فقرہ کاری ہے۔ اس مطلب کے لئے جو نمک استعمال کیا جاتا ہے وہ چاندی اور پوٹاسیئم کا دو ٹیلا سائیائیڈ (Cyanide) ہے۔ اس کا محلول وزن ایک حصہ رنلور سائیائیڈ (Silver cyanide) اور دو حصہ پوٹاسیئم سائیائیڈ (Potassium Cyanide) کو ۴۰ حصہ کشید کے پانی میں حل کر کے تیار کیا جاتا ہے۔ رو کو اتنی دیر تک جاری رکھتے ہیں کہ فی مربع فٹ تقریباً ایک اونس چاندی کا جھول چڑھ جائے۔ اس مقدار سے جھول کی موٹائی $\frac{1}{16}$ انچ کے برابر ہو جاتی ہے۔

برقی ذرہ کاری وہ صنعت ہے جس میں دوسری چیزوں پر سونا چڑھایا جاتا ہے۔ اس مطلب کے لئے سونے اور پوٹاسیئم کے دو ٹیلے سائیائیڈ (Cyanide) کا محلول استعمال کیا جاتا ہے۔ باقی تفصیل وہی ہے جو برقی فقرہ کاری کے متعلق بیان ہو چکی ہے۔ صرف اتنا فرق ہے کہ یہاں رو کمزور اور جھول تیار رکھتے ہیں۔

برقی نیکل کاری وہ صنعت ہے جس میں (عموماً فولادی) چیزوں پر نیکل (Nickel) کا طبع کیا جاتا ہے۔ اس میں نیکل اور امونیم کا دو ٹیلا سلفیٹ (Sulphate) پانی میں حل کر کے استعمال کرتے ہیں اور محلول کو ذرا سا ترشالیتے ہیں۔ $\frac{1}{4}$ اونس فی مربع فٹ کا جھول عمدہ سمجھا جاتا ہے۔

اس سے $\frac{1}{100}$ انچ کی موٹائی پیدا ہو جاتی ہے۔

برقی مس کادری ہر قسم کی طبع کاری سے زیادہ آسان ہے۔ اس کے لئے کاپر سلفیٹ (Copper sulphate) کا محلول استعمال کرتے ہیں۔ اس محلول کو ذرا سا ترشایا جاتا ہے۔ لیکن جب لوہے پر تانبے کا جھول چڑھانا ہوتا ہے تو خالی کاپر سلفیٹ کام نہیں دیتا۔ کیونکہ لوہہ بہت جلد کاپر سلفیٹ کو تحلیل کر دیتا ہے۔ اس لئے یہاں سوڈیم اور تانبے کے دو میٹل ٹارٹریٹ (Tartarate) کا قوی محلول استعمال کرتے ہیں۔ اس محلول کے تیار کرنے کا طریقہ یہ ہے کہ کاپر سلفیٹ (Copper sulphate) اور ٹارٹریک (Tartaric) کے محلول میں سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ (Sodium hydroxide) بہ افراط ملا دیا جاتا ہے۔

برقی طبع کاری میں یہ مقصود نہیں ہوتا کہ کسی چیز پر دھات کا پتلا سا جھول مضبوطی کے ساتھ بیٹھ جائے۔ اس کی اصلی غایت یہ ہے کہ موٹا سا جھول بن جائے جو کیتھوڈ (Kathode) کی جگہ رکھے ہوئے سانچے سے بہ آسانی جدا ہو سکے۔ اور سانچے کے نقش و نگار اس میں بخوبی بن جائیں۔ چنانچہ لکڑی پر بنائے ہوئے نقش و نگار اسی طرح تانبے پر منتقل کر لئے جاتے ہیں۔ اس کا طریق حسب ذیل ہے:- پہلے گٹا پراچا (Guttapercha) پیرسی پلستر یا کسی اور چیز کے سانچے پر جس قسم کا نقش و نگار وغیرہ کرنا ہوتا ہے

کر لیتے ہیں۔ پھر اس سانچے سے، سامنے پہلو پر، گرافائٹ (Graphite) لگاتے ہیں تاکہ اُس پر محصول نہ بن جائے۔ اس کے بعد سانچے کو کیتھوڈ (Kathode) بنا کر کاپر سلفیٹ (Copper sulphate) کے محلول میں رکھتے ہیں اور اینوڈ (Anode) کی جگہ تانے کی تختی استعمال کرتے ہیں۔ جب سانچے پر تانے کا کافی جھول چڑھ جاتا ہے تو اس جھول کو سانچے سے الگ کر لیتے ہیں۔ اور اُس کی پشت پر ٹائپ سے دعوات چڑھا کر استعمال میں لاتے ہیں۔

۴۳۰۔ برقی تخلیص فلزات ————— آج کل بہت سی دعائیں، اُن کے مرکبات سے، برق پاشیدگی کے ذریعہ نکالی جاتی ہیں۔ اس میں خرچ کا فائدہ رہتا ہے۔ مثلاً سوڈیم کی تخلیص کے لئے کاوی سوڈے کو حرارت سے بچھلا کر برق پاشیدہ بناتے ہیں۔ اس میں جب برقی رو گزرتی ہے تو سوڈیم اور ہائیڈروجن، کیتھوڈ (Kathode) پر پیدا ہوتے ہیں اور آکسیجن، اینوڈ (Anode) پر۔

ایلو مینیم (Aluminium) بھی اسی طرح نکالا جاتا ہے۔ اس مطلب کے لئے ایلومینیم آکسائیڈ کو ایلومینیم سوڈیم، اور گلیسیم کے پگھلتے ہوئے فلورائیڈز (Fluorides) میں حل کر لیتے ہیں۔

کچا تانبہ بھی اسی طرح صاف کیا جاتا ہے۔ اس میں کچے تانبے کو آئوڈ (Anode) بنا لیتے ہیں۔ اور کیتھوڈز (Kathodes) کی جگہ رکھی ہوئی تانبے کی سلاخوں یا تختیوں پر اُس کا جھول چڑھاتے جاتے ہیں۔ اس مطلب کے لئے برقی رو بھاپ یا پانی کی طاقت سے چلنے والے ڈینامو (Dynamo) سے لی جاتی ہے۔

تیسویں فصل کے متعلق سوالات

- ۱۔ مندرجہ ذیل چیزوں کے آبی محلول میں برقی رو گزار دی جائے تو کیا کیا باتیں مشاہدہ میں آئیں گی؟
 - (۱) کاپر سلفیٹ (Copper sulphate)۔
 - (ب) سلفیورک (Sulphuric) ترشہ۔
 - (ج) کاوی پوٹاش (Potash)۔
- ۲۔ مندرجہ ذیل اصطلاحات سے کیا مراد ہے؟
 - (۱) برق پاشیدگی۔
 - (ب) آئون (Ion)۔
 - (ج) آئوڈ (Anode)۔
 - (د) کیتھوڈ (Kathode)۔

۳۔ برق پاشیدہ کسے کہتے ہیں؟ مندرجہ ذیل چیزوں میں جب برقی رو گزاری جاتی ہے تو کیا ہوتا ہے؟ جواب مفصل

اور واضح ہونا چاہیئے :-

(۱) کاوی سوڈے کا محلول۔

(ب) حرارت سے پگھلتا ہوا کاوی سوڈا۔

۴۔ زنک سلفیٹ (Zinc sulphate) کے محلول کو پلاسٹیم کے برقیہوں کے درمیان رکھ کر جب اُس میں برقی رو گزاری جاتی ہے تو کیا ہوتا ہے؟ جواب مفصل ہونا چاہیئے۔

۵۔ کاپر سلفیٹ اور سٹینک کلورائیڈ (Stannic ohlorido) کے محلولوں کو ایک ہی دور میں رکھ کر برقی رو گزاری جائے تو آزاد شدہ دھاتوں کے فندوں میں کیا تعلق ہوگا؟ یہ تعلق کون سے کلیہ کی توضیح کرتا ہے؟

۶۔ فیلر اڈسے کے برق پاشیدگی کے کلیات بیان کرو۔ اور بتاؤ ان کلیات کو تم کس طرح ثابت کرو گے۔

۷۔ برق پاشیدگی سے تانبے کے کیمیائی مُعادِل کی دریافت کا قاعدہ بیان کرو۔

۸۔ برق پاشیدگی کے اصول سے صنعت کے کاموں میں جو فائدے اُٹھائے جاتے ہیں اُن کا محلِ ساحل لکھو۔

۹۔ دو ٹیلے نمک کیا چیز ہیں؟ یہ نمک کون سی دو جماعتوں میں تقسیم ہو سکتے ہیں؟ اپنے جواب کی توضیح کے لئے مثالیں بیان کرو۔

اکتیسویں فصل

کیمیائی حساب

۴۳۱۔ گیسوں کے وزن اور حجم کا تعلق

آؤگنڈرو کے دعوے کا ایٹم یہی نتیجہ یہ ہے کہ گیس کی کثافت اُس کے وزن سالمہ کی متناسب ہوتی ہے۔ گیسوں کے وزن بیان کرنے کے لئے اس بات کو بنائے حساب کے طور پر یاد رکھنا چاہیے کہ معیاری تپش (۰°م) پر اور معیاری دباؤ (۷۶ سم) کے تحت میں ایک لیٹر ہائیڈروجن کا وزن ۰.۰۹ گرام ہوتا ہے۔ یا یوں کہو کہ حالات مذکورہ کے ماتحت ۱۱ لیٹر ہائیڈروجن کا وزن ایک گرام ہے۔ پھر اگر ان ہی حالات کے تحت میں کسی اور گیس

کا وزن تحقیق کرنا ہو تو اس مطلب کے لئے گیس کے وزن سالمہ کا ' ہائیڈروجن کے وزن سالمہ سے مقابلہ کر لینا کافی ہے : —

وزن سالمہ	سالمہ	گیس
۲	H_2	{ ہائیڈروجن (Hydrogen)
۲۸	N_2	{ نائٹروجن (Nitrogen)
۳۲	O_2	{ آکسیجن (Oxygen)
۷۱	Cl_2	{ کلورین (Chlorine)
۴۸	O_3	{ اوزون (Ozone)
۱۲۴	P_4	{ فاسفورس (بخار کی حالت میں) (Phosphorus)
۱۸	H_2O	آبی بخارات
۳۶.۵	HCl	{ ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride)
۴۴	CO_2	{ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)

گیس	سالمہ	وزن سالمہ
نائٹریک آکسائیڈ (Nitric oxide)	NO	۳۰
سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide)	SO ₂	۶۴
ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide)	H ₂ S	۳۴
امونیا (Ammonia)	NH ₃	۱۷
دغیرہ	دغیرہ	دغیرہ

یہ وزن گیسوں کے اضافی وزن ہیں۔ اور ان کے
افذان جو اہر سے حاصل ہوئے ہیں۔ ان وزنوں کی مدد
سے ہم معلوم کر سکتے ہیں کہ کسی گیس کے 'لیٹر بھرجم' کا
وزن 'ہائیڈروجن کے لیٹر بھرجم' سے کتنے گنا ہے۔ مثلاً
نائٹروجن (Nitrogen) کا سالمہ 'ہائیڈروجن کے سالمہ
سے ۱۴ گنا بھاری ہے۔ اس لئے ایک لیٹر نائٹروجن
کا وزن ۱۴ x ۰.۰۵۹ گرام ہونا چاہیے۔ اسی طرح ایک لیٹر کاربن
ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کا وزن ۴۴ x ۰.۰۵۹ گرام
اور ایک لیٹر ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) کا
وزن ۳۴ x ۰.۰۵۹ گرام ہوگا۔

ان واقعات کو بیان کرنے کا دوسرا طریقہ، کیمیائی حسابوں کے لئے زیادہ سہولت پیدا کر دیتا ہے۔ اور بات فہمی رہتی ہے جو پہلے طریقہ میں ہے۔ ہم بتا چکے ہیں کہ ۱۱ و ۱۱ لیٹر ہائیڈروجن کا وزن ۱ گرام ہے۔ یا اگر وزن کو تعبیر کرتے کے لئے بھی وہی عدد رکھنا ہو جو وزن سالمہ کو تعبیر کرتا ہے تو یوں کہو کہ ۲۲ و ۲۲ لیٹر ہائیڈروجن کا وزن ۲ گرام ہے۔ اس شکل میں مسئلہ بالکل عام ہو جاتا ہے۔ اور تمام گیسوں کے لئے ہم ایک خاص اندازِ تعبیر کا استنباط کر سکتے ہیں۔ یعنی اگر کسی گیس کا وزن سالمہ ۳ ہے تو پیش اور دباؤ کی میاری حالتوں کے ماتحت اُس کے ۲۲ و ۲۲ لیٹر کا وزن ۳ گرام ہو گا۔

۲۲ و ۲۲ لیٹر نائٹروجن (Nitrogen) کا وزن = ۲۸ گرام

۲۲ و ۲۲ لیٹر آکسیجن (Oxygen) کا وزن = ۳۲

۲۲ و ۲۲ لیٹر کلورین (Chlorine) کا وزن = ۷۱

۲۲ و ۲۲ لیٹر سلفورائی آکسائیڈ { کا وزن = ۶۴
(Sulphur dioxide)

۲۲ و ۲۲ لیٹر امونیا (Ammonia) کا وزن = ۱۷

لیکن بہتر یہ ہے کہ دونوں طریقے ہماری نگاہ میں

رہیں۔ سائل کی بعض صورتوں میں حساب کے لئے ایک

طریقہ زیادہ سہل ثابت ہوتا ہے۔ اور بعض صورتوں میں دوسرا

طریقہ زیادہ سہولت کا باعث ہو جاتا ہے۔ مثلاً کسی گیس کا

مثلاً ہوا کے مقابلہ میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی کثافت ۱.۵۳ ہے۔

اس لئے ہائیڈروجن کی اضافت سے اس کی کثافت ۱.۵۳ x ۱۴.۴۳۵ یعنی ۲۲.۱۱ ہوگی۔ اور یہ مقدار اُس مقدار سے بخوبی مطابقت رکھاتی ہے جو اس گیس کی مسلمہ ترکیب سے مستنبط ہوتی ہے۔

۴۳۲۔ تپش اور دباؤ کے لئے تصحیح

آؤ پہلے یہ دیکھیں کہ گیس کے حجم پر تپش کے تغیرات کا کیا اثر ہوتا ہے۔ گیس کے کسی معلوم حجم کا وزن دریافت کرنے کے لئے اس اثر کا جاننا نہایت ضروری ہے۔

آٹھویں فصل میں تم دیکھ چکے ہو کہ تپش کے ایک درجہ مٹی بڑھ جانے سے حجمیں اپنے حجم کا $\frac{1}{273}$ پھیل جاتی ہیں۔ یہی مسئلہ دوسرے لفظوں میں (دفعہ ۱۰) یوں بیان کیا گیا تھا کہ گیسوں کے حجم اُن کی تپش مطلق کے متناسب رہتے ہیں۔ اب چند مثالوں سے تم پر واضح ہو جائیگا کہ مسئلہ کی یہ شکل نہایت مفید ہے۔ یہ ظاہر ہے کہ جب مسئلہ کی اس صورت سے کام لینا ہو تو تپش کو پیاڑی مطلق میں تحویل کر لینا چاہیے۔

مثال ۳۔ — ۰°م پر کسی گیس کا حجم

ایک لیٹر ہو تو ۲۰°م پر اُس کا حجم کیا ہوگا اور ۱۰۰°م پر کیا ہوگا؟

مطلق ۲۶۳	=	۰م
مطلق ۲۵۳	=	۲۰م
مطلق ۲۲۳	=	۵۰م + اور
ایتر $\times \frac{۲۵۳}{۲۶۳}$	=	بہذا حجم مطلوب - ۲۰م پر
۹۲۶۸ کعب سمر	=	
ایتر $\times \frac{۳۲۳}{۲۶۳}$	=	اور حجم مطلوب + ۵۰م پر
۱۱۸۴۱۲ کعب سمر	=	

مثال ۱۔ — ۱۰م پر کسی گیس کا حجم اگر ۱۵۰ کعب سمر ہو تو میاری پیش (یعنی ۰م) پر اُس کا حجم کیا ہوگا ؟

مطلق ۲۸۳	=	۱۰م
ایتر $\times \frac{۲۶۳}{۲۸۳}$	=	بہذا حجم مطلوب ۰م پر
۱۴۲۱۶ کعب سمر	=	

مثال ۲۔ — ۵۰م پر کسی گیس کا حجم ۲۵۰ کعب سمر ہو تو - ۵۰م پر اُس کا حجم کیا ہوگا اور ۵۰م پر کیا ہو جائیگا ؟

مطلق ۲۸۸	=	۱۵م
مطلق ۲۵۸	=	- ۱۵م
مطلق ۲۳۰	=	+ ۵۰م
ایتر $\times \frac{۲۵۸}{۲۸۸}$	=	بہذا حجم مطلوب - ۵۰م پر
۲۲۴۱۰ کعب سمر	=	

$$\frac{۲۳۰}{۲۸۸} \times ۲۵۰ = ۲۵۰ \text{ سمر}$$

$$۲۸۶۱۵ =$$

جب پیش کے تغیرات کا اثر معلوم ہو گیا تو آؤ اب
دباؤ کے تغیرات کے اثر سے بحث کریں۔ شکلیہ بائیں
(دفعہ ۱۷) کے نو سے گیس کا حجم دباؤ کے ساتھ معکوس
تناسب میں رہتا ہے بشرطیکہ پیش مستقل رہے۔

مثال ۶۔ ————— میاری دباؤ (۷۶ سمر)

کے تحت میں ایک گیس کا حجم ۵۱۰ لیٹر ہے۔ اگر دباؤ ۱۰۰ سمر
ہو جائے تو اس گیس کا حجم کتنا رہ جائیگا؟ اور ۱۰ سمر دباؤ
کے تحت میں کتنا ہوگا؟

$$\text{حجم مطلوب } ۱۰۰ \text{ سمر دباؤ کے تحت میں} = ۱۵۰۰ \times \frac{۷۶}{۲۳۰} \text{ مکعب سمر}$$

$$= ۱۱۴۰ \text{ مکعب سمر}$$

$$\text{اور حجم مطلوب } ۱۰ \text{ سمر دباؤ کے تحت میں} = ۱۵۰۰ \times \frac{۷۶}{۲۳۰} \text{ مکعب سمر}$$

$$= ۱۱۴۰۰ \text{ مکعب سمر}$$

مثال ۷۔ ————— ۵۰ سمر دباؤ کے تحت

میں کسی گیس کا حجم اگر ۲۵۰ مکعب سمر ہو تو ۵ گزرات ہو ائیہ
کے تحت میں اس کا حجم کتنا رہ جائیگا؟

$$۵ \text{ گزرات ہو ائیہ} = ۵ \times ۷۶$$

$$= ۳۸۰ \text{ مکعب سمر}$$

$$\text{لہذا حجم مطلوب } ۵ \text{ گزرات ہو ائیہ کے تحت میں} = \frac{۳۸۰}{۲۵۰} \times ۲۵۰$$

$$= ۳۲۵۹ \text{ مکعب سمر}$$

اب ہم ایک ایسی مثال درج کرتے ہیں جس میں پیش اور دباؤ دونوں کی رعایت ضروری ہے۔

مثال ۸۔ — ۴۴ سمر دباؤ کے تحت

میں ۱۳ مہ پر کسی گیس کا حجم اگر ۱۹۰ مکعب سمر ہو تو معیاری دباؤ (۷۶ سمر) کے تحت میں معیاری پیش (۰ مہ) پر اس کا حجم کیا ہوگا؟ اگر دباؤ ۴۸ سمر اور پیش ۱۳۰ مہ ہو جائے تو اس صورت میں حجم کتنا رہ جائیگا؟

$$۱۳ مہ = ۲۸۶ مطلق$$

$$۰ مہ = ۲۴۳ مطلق$$

$$\text{لہذا حجم } ۰ مہ پر ۷۶ سمر دباؤ کے تحت میں = \frac{۴۴ \times ۲۶۳}{۷۶ \times ۲۸۶} \times ۱۹۰ \text{ مکعب سمر}$$

$$= ۱۷۶.۶۶ \text{ مکعب سمر}$$

$$\text{اور } ۱۳۰ مہ = ۱۴۳ مطلق$$

$$\text{لہذا حجم } ۱۳۰ مہ پر ۷۶ سمر دباؤ کے تحت میں = \frac{۴۴ \times ۱۴۳}{۷۶ \times ۲۸۶} \times ۱۹۰ \text{ مکعب سمر}$$

$$= ۹۰.۵۱ \text{ مکعب سمر}$$

۳۳۳۔ مالیات کے وزن اور حجم کا تعلق

مالیات کی کثافت اضافی خاص پانی

کی کثافت کے مقابلہ سے معلوم کی جاتی ہے۔ اور اس

مطلب کے لئے پانی عموماً ۱۵ مہ کی پیش پر رکھا جاتا ہے۔

ذیل کی فہرست پر خود کرو۔ اس سے ہمیں معلوم ہو جائیگا

کہ پانی کی کثافت مختلف پیشوں پر مختلف ہوتی ہے۔ اس

فہرست میں جو کثافت کی قیمتیں صبح کی گئی ہیں وہ ۲۰ مہ

پیش کے پانی کی کثافت کو رکائی مان کر نکالی گئی ہیں :-

کا وزن کیا ہوگا؟

۱۰۰ مکعب سمرپانی کا وزن = ۱۰۰ گرام
 لہذا کثافت مذکور کے ۱۰۰ مکعب سمرپانی پر ترشہ کا وزن = 1.83×100 گرام

= ۱۸۳ گرام

مثال مسئلہ ————— اگر ۱۱۲ گرام کثافت

اضافی کے ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ میں وزن
 ۲۱ فی صدی ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) ہو تو ۱۰ مکعب

ترشہ مذکور میں کتنے حجم کا ہائیڈروجن کلورائیڈ ہوگا؟

مثال حل ————— میں جو قاعدہ استعمال کیا گیا ہے اس

کے رُو سے ۱۰ مکعب سمر ہائیڈروکلورک (Hydrochloric)

ترشہ کا وزن ۱۱۲ گرام ہونا چاہیئے۔

لہذا ۱۰ مکعب سمر ہائیڈروکلورک ترشہ میں ہائیڈروجن

کلورائیڈ کا وزن

$$\frac{21 \times 11.2}{100} = \text{گرام}$$

$$= 23.52 \text{ گرام}$$

یہ معلوم ہے کہ

۲۶.۵ گرام HCl کا حجم = ۲۲.۲۲ لیٹر

لہذا ۲۳.۵۲ گرام HCl کا حجم = $\frac{22.22 \times 23.52}{26.5}$ لیٹر

= ۱۹.۲۱ لیٹر

۴۴۴۔ ٹھوس اجسام کے وزن اور حجم کا

تعلق ————— مایعات کی طرح، ٹھوس جسموں کے

وزن اور حجم کا تعلق بیان کرنے کے لئے بھی پانی ہی کی کثافت کو امکانی مان لیا گیا ہے۔ مثلاً ہیرا، پانی سے ۳.۵ گنا بھاری ہے۔ اور اسی مفہوم کو ہم یوں ادا کرتے ہیں کہ ہیرے کی کثافت اضافی ۳.۵ ہے۔ اسی طرح

پارے کی کثافت اضافی = ۱۳.۶
گرافائٹ (Graphite) کی کثافت اضافی = ۲.۲

اس لئے

۱ مکعب سمر ہیرے کا وزن = ۳.۵ گرام

۱ مکعب سمر پارے کا وزن = ۱۳.۶ گرام

۱ مکعب سمر گرافائٹ کا وزن = ۲.۲ گرام

لیکن کیمیائی حساب میں اس تعلق کی ضرورت بہت کم پڑتی ہے۔

۲۳۵۔ کسی چیز کی فی صدی ترکیب کی تخمین

کسی چیز کی کیمیائی ترکیب جب علمائے سے تعبیر کی جاتی ہے تو اس کے عناصر ترکیبی کا تناسب ان کے اوزان جواہر سے مشخص ہوتا ہے۔ مثلاً :-

HCl اس مرکب پر دلالت کرتا ہے جو وزناً ۱ حصہ

ہائیڈروجن (Hydrogen) کے ساتھ ۳.۵ حصہ کلورین

(Chlorine) کے ترکیب کھانے سے پیدا ہوتا ہے۔

H₂O اس مرکب پر دلالت کرتا ہے جو وزناً ۲ حصہ

ہائیڈروجن کے ساتھ ۱۶ حصہ آکسیجن کے ترکیب کھانے سے

پیدا ہوتا ہے۔

CO_2 اس مرکب پر دلالت کرتا ہے جو وزناً ۱۲ حصہ
کابن کے ساتھ ۳۲ (یعنی 12×2) حصہ آکسیجن
کے ترکیب کھانے سے پیدا ہوتا ہے۔

P_2O_5 اس مرکب پر دلالت کرتا ہے جو وزناً ۶۲
(یعنی 31×2) حصہ فاسفورس (Phosphorus)
کے ساتھ ۸۰ (یعنی 16×5) حصہ آکسیجن
کے ترکیب کھانے سے پیدا ہوتا ہے۔

H_3PO_4 اس مرکب پر دلالت کرتا ہے جو وزناً ۳
ہائیڈروجن، ۳۱ حصہ فاسفورس اور ۶۴ (یعنی
 16×4) حصہ آکسیجن کے ترکیب کھانے
سے پیدا ہوتا ہے۔

دوسرے لفظوں میں ہم یوں کہہ سکتے ہیں کہ

وزناً ۳۶.۵ حصہ HCl میں ۱ حصہ H اور ۳۵.۵ حصہ Cl
" ۱۸ " H_2O " ۲ " H اور ۱۶ " O
" ۴۴ " CO_2 " ۱۲ " O اور ۳۲ " O
" ۱۴۲ " P_2O_5 " ۶۲ " P اور ۸۰ " O
" ۹۸ " H_3PO_4 " ۳ " H " ۳۱ " P اور ۶۴ " O

کسی مرکب کی فی صدی ترکیب سے یہ مراد ہے

کہ اس مرکب کے ۱۰۰ حصوں میں اس کے اجزائے ترکیبی
کے اضافی وزن کیا ہیں۔ مثلاً :-

• اگر وزن ۱۸ حصہ پانی میں ۲ حصہ ہائیڈروجن (Hydrogen) اور ۱۶ حصہ آکسیجن (Oxygen) ہو تو ۱۰۰ حصہ پانی میں

$$\frac{100 \times 2}{18} = 11.11 \text{ حصہ ہائیڈروجن}$$

$$\frac{100 \times 16}{18} = 88.88 \text{ حصہ آکسیجن}$$

اور یہی پانی کی فی صدی ترکیب کی تعبیر ہے۔

مثال ۱۱ — پوٹاشیم کلورائیٹ
 KClO_3 (Potassium chlorate) کسی فی صدی ترکیب معلوم کرو۔

$$\begin{aligned} 39.1 &= \text{K} \\ 35.5 &= \text{Cl} \\ 48.0 &= \text{O}_3 \end{aligned}$$

$$\underline{\underline{122.6}}$$

لہذا

$$\begin{aligned} \text{K کی فی صدی مقدار} &= \frac{100 \times 39.1}{122.6} = 31.89 \\ \text{Cl کی فی صدی مقدار} &= \frac{100 \times 35.5}{122.6} = 28.95 \\ \text{O کی فی صدی مقدار} &= \frac{100 \times 48}{122.6} = 39.16 \end{aligned}$$

$$\underline{\underline{100.00}}$$

مثال ۱۲ — $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ میں قلماء کے پانی کی فی صدی مقدار معلوم کرو۔

۵۶	=	Fe
۳۲	=	S
۶۴	=	O _۴
۱۲۶	=	7H _۲ O

۲۶۸

یعنی ۲۶۸ حصہ $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ میں ۱۲۶ حصہ

پانی ہے۔

لہذا پانی کی فی صدی مقدار = $\frac{۱۰۰ \times ۱۲۶}{۲۶۸}$

۲۳۶۔ مرب کے کیمیائی ضابطہ کی تشخیص

فصل ۲۳۶ میں جو کچھ بیان ہوا ہے عملی کیمیا میں اکثر اس کے عکس کی ضرورت پڑتی ہے۔ یعنی مرب کی تشریح کے نتائج سے اُس کا ضابطہ مشخص کرنا ہوتا ہے۔

فرض کرو کہ تین عناصر 'ا'، 'ب' اور 'ج' کے کسی مرب میں 'عنصر ا' کی مقدار 'س' فی صدی، 'عنصر ب' کی مقدار 'ص' فی صدی، اور 'عنصر ج' کی مقدار 'ط' فی صدی ہے۔ یہ بھی فرض کر لو کہ 'ا'، 'ب' اور 'ج' مرب مذکور کا ضابطہ ہے جس میں 'لا'، 'ما'، 'ط' عناصر مذکور کے جوہروں کی اضافی تعداد کو تعبیر کرتے ہیں۔

اب اگر	=	عنصر ۱ کا وزن جوہر
ب	=	عنصر ۲ کا وزن جوہر
ج	=	عنصر ۳ کا وزن جوہر
تو ظاہر ہے کہ مرکب مذکور کی ترکیب میں وزناً :-		
عنصر ۱	=	۱۰
عنصر ۲	=	۱۰
عنصر ۳	=	۱۰

لیکن مرکب مذکور کی فی صدی ترکیب اس بات پر دلالت کرتی ہے کہ یہ وزن س : ص : ط کے تناسب میں ہیں۔

لہذا

۱۰ : ۱۰ : ۱۰ :: س : ص : ط

یا ۱ : ۱ : ۱ :: س : ص : ط

اس سے ظاہر ہے کہ ہر عنصر کی فی صدی مقدار کو اگر اس کے وزن جوہر پر تقسیم کر دیا جائے اور اس طرح جوہر حاصل ہو اُسے سادہ ترین شکل میں تبدیل کر لیا جائے تو نسبت ۱ : ۱ : ۱ اپنی سادہ ترین شکل میں آجائیگی۔ مثلاً :-

مثال ۱۳۔ فرض کرو کہ تشریح سے

کسی مرکب کی فی صدی ترکیب حسب ذیل نکلتی ہے :-

۲۳۵۷	فی صدی	=	سنگدک
۲۳۵۷	فی صدی	=	آکسیجن
۵۲۵۶	فی صدی	=	کلورین
<hr/>			
۱۰۰۰۰			

ہر عنصر کی فی صدی مقدار کو اس کے وزن جوہر پر تقسیم کرنے سے :-

$$۳۲ = S \quad \text{لہذا} \quad \frac{۲۳۵۷}{۳۲} = ۷۳.۶۵$$

$$۱۶ = O \quad \text{لہذا} \quad \frac{۲۳۵۷}{۱۶} = ۱۴۷.۳۱$$

$$۳۵.۵ = Cl \quad \text{لہذا} \quad \frac{۵۲۵۶}{۳۵.۵} = ۱۴۸.۰۵$$

اب ان حاصل شدہ اعداد کو ان کے عادی اعظم پر تقسیم کر دو تو ہر عنصر کے جوہروں کی اضافی تعداد، سالم اعداد کی شکل میں آجائگی۔ یہ ظاہر ہے کہ اعداد مذکورہ کا عادی اعظم ۷۳.۶۵ ہے۔

$$۱ = \frac{۷۳.۶۵}{۷۳.۶۵} = S \quad \text{لہذا} \quad \text{کے جوہروں کی اضافی تعداد}$$

$$۲ = \frac{۱۴۷.۳۱}{۷۳.۶۵} = O \quad \text{کے جوہروں کی اضافی تعداد}$$

$$۲ = \frac{۱۴۸.۰۵}{۷۳.۶۵} = Cl \quad \text{کے جوہروں کی اضافی تعداد}$$

بناء بریں مرکب مذکور کا سادہ ترین ضابطہ حسب ذیل ہونا

چاہیے :-



یہ امتحانی ضابطہ ہے جو کلیتہً نتائج تشریح پر

ا	اب اگر	=	عنصر ا کا وزن جوہر
ب	ب	=	عنصر ب کا وزن جوہر
ج	ج	=	عنصر ج کا وزن جوہر
تو ظاہر ہے کہ مرکب مذکور کی ترکیب میں وزناً :-			
ا	عنصر ا	=	ا
ب	عنصر ب	=	ب
ج	عنصر ج	=	ج

لیکن مرکب مذکور کی فی صدی ترکیب اس بات پر دلالت کرتی ہے کہ یہ وزن س : ص : ط کے تناسب میں ہیں۔

لہذا

ا : ب : ج :: س : ص : ط

یا ا : ب : ج :: س : ص : ط

اس سے ظاہر ہے کہ ہر عنصر کی فی صدی مقدار کو اگر اس کے وزن جوہر پر تقسیم کر دیا جائے اور اس طرح جوہر حاصل ہو ا سے سادہ ترین شکل میں تبدیل کر لیا جائے تو نسبت ا : ب : ج اپنی سادہ ترین شکل میں آجائے گی۔ مثلاً :-

مثال ۱۳۷ — فرض کرو کہ تشریح سے

کسی مرکب کی فی صدی ترکیب حسب ذیل نکلتی ہے :-

گندک	=	۲۳۶۷	فی صدی
آکسیجن	=	۲۳۶۷	فی صدی
کلورین	=	۵۲۶۶	فی صدی
		<u>۱۰۰۰۰</u>	

ہر عنصر کی فی صدی مقدار کو آس کے وزن جوہر پر تقسیم کرنے سے :—

$$۰.۷۷ = \frac{۲۳۶۷}{۳۲} \text{ لہذا } ۳۲ = S$$

$$۱.۵۴۸ = \frac{۲۳۶۷}{۱۶} \text{ لہذا } ۱۶ = O$$

$$۱.۵۴۸ = \frac{۵۲۶۶}{۳۵.۵} \text{ لہذا } ۳۵.۵ = Cl$$

اب ان حاصل شدہ اعداد کو ان کے عادی اعظم پر تقسیم کر دو تو ہر عنصر کے جوہروں کی اضافی تعداد، سالم اعداد کی شکل میں آ جائیگی۔ یہ ظاہر ہے کہ اعداد مذکورہ کا عادی اعظم ۰.۷۷ ہے۔

$$۱ = \frac{۰.۷۷}{۰.۷۷} = \frac{۲۳۶۷}{۲۳۶۷} \text{ کے جوہروں کی اضافی تعداد لہذا } S$$

$$۲ = \frac{۱.۵۴۸}{۰.۷۷} = \frac{۲۳۶۷}{۱۶} \text{ کے جوہروں کی اضافی تعداد } O$$

$$۲ = \frac{۱.۵۴۸}{۰.۷۷} = \frac{۵۲۶۶}{۳۵.۵} \text{ کے جوہروں کی اضافی تعداد } Cl$$

بناء پر مرکب مذکور کا سادہ ترین ضابطہ حسب ذیل ہونا

چاہیے :—



یہ امتحانی ضابطہ ہے جو کلیتہً نتائج تشریح پر

مبنی ہے۔ استدلال کی نوعیت سے ظاہر ہے کہ اس سے عناصر ترکیبی کے جوہروں کی صرف اضافی تعداد معلوم ہوتی ہے۔ اور اس بات کا کچھ پتہ نہیں پلتا کہ مرکب کے سالمہ میں عناصر ترکیبی کے جوہروں کی واقعی تعداد کیا ہے۔ چنانچہ ضابطہ کو اگر $S_2O_3Cl_4$ یا $S_2O_4Cl_4$ یا ایسا ہی کوئی اور ضعف مان لیا جائے تو یہ بھی حساب مذکور کے عین مطابق ہے۔ پھر ان میں سے وہ کونسا ضابطہ ہے جو سالمہ میں جوہروں کی واقعی تعداد بتاتا ہے؟ اس عقدہ کے حل کرنے کے لئے مرکب کے بخارات کی کثافت معلوم کرنا چاہیے یا اس کی کیمیائی ترکیب اور خواص کی بہت سے بحث کرنا چاہیے۔ ان بحثوں سے اس بات کا فیصلہ ہو سکتا ہے کہ مرکب کا سالمی ضابطہ کیا ہے۔ جو مرکب اس وقت ہمارے زیر بحث ہے اس کے بخارات کی کثافت ۶.۷۵ ہے۔ اور اس کے جواب میں وزن سالمہ $2 \times 6.75 = 13.5$ یعنی ۱۳.۵ ہونا چاہیے۔

اب :-

$$2 \times 35.5 + 2 \times 16 + 32 = SO_2Cl_2$$

$$= 135$$

لہذا مرکب مذکور کا سالمی ضابطہ وہی ہے جو کہ امتحانی ضابطہ ہے یعنی SO_2Cl_2 ۔

مثال ۱۲۔ اس مرکب کا ضابطہ معلوم

کرو جس کی فی صدی ترکیب حسب ذیل ہے :-

۹۵۶۶	=	Mg	مینگنیٹم
۱۳۵۰۱	=	S	گندک
۲۶۵۰۱	=	O	آکسیجن
۵۱۵۲۲	=		قلاء کا پانی
<u>۱۰۰۵۰۰</u>			

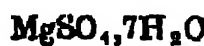
یہاں بھی طریق عمل وہی ہے۔ صرف اتنا فرق ہے کہ یہاں قلاء کے پانی کے وزن کو پانی کے وزن سالمہ پر تقسیم کر کے پانی کے سالمات کی تعداد معلوم کرنا ہے:-

۹۵۶۶	=	$\frac{۹۵۶۶}{۲۴}$	Mg
۱۳۵۰۱	=	$\frac{۱۳۵۰۱}{۳۲}$	S
۲۶۵۰۱	=	$\frac{۲۶۵۰۱}{۱۶}$	O
۵۱۵۲۲	=	$\frac{۵۱۵۲۲}{۱۸}$	H ₂ O

ان اعداد کو عدد اقل پر تقسیم کرنے سے

۱	=	$\frac{۹۵۶۶}{۲۴}$	Mg
۱	=	$\frac{۱۳۵۰۱}{۳۲}$	S
۲	=	$\frac{۲۶۵۰۱}{۱۶}$	O
۷	=	$\frac{۵۱۵۲۲}{۱۸}$	H ₂ O

لہذا مرکب مذکور کا سادہ ترین ضابطہ :-

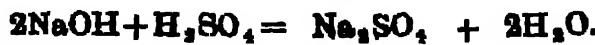


۳۷۔ کیمیائی مسائل میں استعمال

اب ہم اُن بنیادی حسابوں سے بحث کر چکے ہیں جو کیمیائی مسائل میں کام آتے ہیں۔ اس لئے ذیل میں چند مثالیں درج کی جاتی ہیں۔ ان سے معلوم ہو جائیگا کہ جن سوالوں میں کیمیائی تحلیل اور کیمیائی تبادلوں سے بحث ہوتی ہے اُن میں ان بنیادی حسابوں سے ہم کس طرح کام لے سکتے ہیں۔

مثال ۱۵۔ اکمب سمر ہکائے ہوئے

سلفیورک (Sulphuric) تشرہ (کثافت اضافی ۱.۱۵۵)
کو جس میں ۲۱ فی صدی H_2SO_4 ہے عین تعدیل پر لے
آنے کے لئے وزناً کتنا کادی سوڈا (NaOH) درکار ہے؟
اس قسم کے کیمیائی تعاملوں کی بحث میں جہاں وزن
اور حجم کو محسوب کرنا ہو بہتر یہ ہے کہ سب سے پہلے تعامل
کو مساوات کی شکل میں لکھ لیا جائے۔ چنانچہ اس سوال
میں: —



Sodium sulphate

سوڈیم سلفیٹ

یعنی H_2SO_4 کی تعدیل کے لئے $2NaOH$

درکار ہے۔ اس سے دونوں چیزوں کے وزنوں کا
رشتہ حسب ذیل ہوگا: —

$$(1 + 16 + 32) \times 2 = 2\text{NaOH}$$

$$80 =$$

$$42 + 32 + 2 = \text{H}_2\text{SO}_4 \quad \text{اور}$$

$$98 =$$

یعنی دونوں کے وزنوں کا تناسب ۸۰ : ۹۸ ہے۔
 اس سے ظاہر ہے کہ وزناً ۹۸ حصہ سلفیورک
 (Sulphuric) تڑشہ کی تبدیل کے لئے ۸۰ حصہ کاوی سوڈا
 (Soda) درکار ہے۔

اب آؤ یہ دیکھیں کہ سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ
 کا کتنا وزن ہے جس کی تبدیل منظور ہے : —
 ۱۰ مکعب سمر ہلکائے سلفیورک تڑشہ (کنٹینٹر اصافی

$$10 \times 11.55 = \text{کا وزن}$$

$$11.55 \text{ گرام} =$$

اس میں ۲۱ فی صدی H_2SO_4 ہے۔ لہذا

$$\frac{21 \times 11.55}{100} = \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ کا وزن}$$

$$2.426 \text{ گرام} =$$

اور اس کے لئے کاوی سوڈے کی مقدار مطلوب

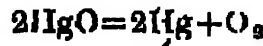
$$80 \times 2.426 =$$

$$194.08 \text{ گرام}$$

مثال ۱۶ — ۱۰ گرام مرکبوریک

آکسائیڈ (Mercuric oxide) کو گرم کرنے سے تھکنے حجم

کی آکسیجن حاصل ہوتی ہے سبباً لیکہ یہ گیس ' تپش اور دباؤ کی معیاری حالتوں (۰° حر اور ۷۶۰ مٹر) میں جمع کی جائے؟
مرکیورک آکسائیڈ (Mercurio oxide) کو گرم کرنے سے جو تعامل ہوتا ہے اس کی مساوات حسب ذیل ہے :-



اس مساوات سے آکسیجن کا وزن معلوم کر دے۔ ظاہر ہے کہ ۴۴۲ گرام مرکیورک آکسائیڈ (Mercurio oxide) سے ۳۲ گرام آکسیجن حاصل ہوتی ہے۔ یعنی وزن ۲۷۰ حصہ مرکیورک آکسائیڈ (Mercurio oxide) ۲ حصہ آکسیجن دیتا ہے۔ لہذا ۱۰ گرام مرکیورک آکسائیڈ سے حاصل شدہ آکسیجن کا وزن

$$\frac{10 \times 2}{270} =$$

$$= 0.074$$

معیاری تپش اور دباؤ کے تحت میں ۳۲ گرام آکسیجن کا

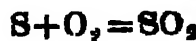
حجم ۲۲.۲۲ لیٹر ہوتا ہے۔ لہذا

$$\frac{22.22 \times 0.074}{32} =$$

$$= 0.125 \text{ مکعب سمر}$$

مثال ۱۷۔ معیاری تپش اور معیاری

دباؤ کے تحت میں ایتھر سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) حاصل کرنے کے لئے یکتے وزن کی گندک جلانا چاہیے؟



اس سوال میں حجم معلوم ہے۔ اور ہمیں حجم سے وزن پر پہنچنا ہے:—

$$\begin{aligned} 22.2 \text{ لیٹر } SO_2 &= 42 \text{ گرام} \\ \text{لہذا } 1 \text{ لیٹر } SO_2 &= \frac{42}{22.2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{42 \times 22.2}{22.2} \text{ گرام} \\ 22.2 \text{ لیٹر } SO_2 &= 32 \text{ گرام} \\ \text{لہذا } 22.2 \text{ گرام } SO_2 &= \frac{32 \times 22.2}{42} \end{aligned}$$

اس سے ظاہر ہے کہ ۱ لیٹر SO_2 حاصل کرنے کے لئے ۱.۴۳۲۵ گرام گندک درکار ہے۔

اس قسم کے حساب کو ہم اس طرح مختصر کر سکتے ہیں کہ مساوات کے دو طرف سے ۳۲ گرام گندک سے ۴۲ گرام یعنی ۲۲.۲ لیٹر SO_2 حاصل ہوتا ہے۔ اس لئے $\frac{32}{22.2}$ گرام گندک سے ۱ لیٹر SO_2 حاصل ہونا چاہیئے۔

ذیل کی مثال میں تیش اور دباؤ بھی شامل ہیں اور یہ دونوں معیاری حالتوں سے مختلف ہیں۔ اس لئے یہ مثال ذرا پیچیدہ ہے۔ لیکن حقیقت میں اس میں کوئی خاص اشکال نہیں۔ صرف تیش اور دباؤ کے اعتبار سے تصحیح کی ضرورت ہے۔

مثال ۱۸ ————— ۲.۱ لیٹر نائٹریس آکسائیڈ
(Nitrous oxide) جمع کیا گیا ہے بحالیکہ تیش ۳۹ اور دباؤ

۴۱، عمر ہے۔ بتاؤ اس گیس کے لئے کتنے وزن کا امونیم نائٹریٹ (Ammonium nitrate) تحلیل ہوا ہے۔

سب سے پہلے اس بے قاعدگی کو دور کرنا چاہیے جو پیش اور دباؤ سے پیدا ہوئی ہے۔ اور اس مطلب کے لئے یہ بات معلوم کرنے کی ضرورت ہے کہ اگر گیس مذکور معیاری پیش اور معیاری دباؤ کے تحت میں جمع کی جاتی تو اس کا حجم کیا ہوتا۔ چنانچہ یہ حجم: —

$$\frac{41 \times 273 \times 760}{273 \times 760} \text{ لیٹر} = 27.133 \text{ لیٹر}$$

اب مساوات کی رو سے: —



Ammonium nitrate Nitrous Oxide

امونیم نائٹریٹ

نائٹروس آکسائیڈ

یعنی ۸۰ گرام امونیم نائٹریٹ (Ammonium nitrate) سے ۴۴ گرام (یا ۲۲.۵ لیٹر) نائٹروس آکسائیڈ (Nitrous oxide) حاصل ہوتا ہے۔ بناء بریں: —

$$\frac{27.133 \times 80}{44} = 49.18 \text{ گرام}$$

مثال ۱۹۔ — ایک گرام پانی ۱۰۰

کی بجائے میں تبدیل کیا گیا ہے۔ اتنا ہی پانی سوڈیم (Sodium) کی مدد سے تحلیل کیا گیا ہے اور حاصل شدہ ہائیڈروجن (Hydrogen) ۳۱.۳ کی پیش پر جمع کی گئی ہے۔

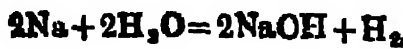
دونوں صورتوں میں باریک کی بلندی ۵۰ سم رہے۔ بتاؤ
بھاپ اور ہائیڈروجن کا کتنا کتنا حجم ہے۔

۳واں پہلے بھاپ کا حجم معلوم کریں۔ یہ چونکہ پانی ہے
اس لئے سیاری پیش اور دباؤ کے ماتحت اس کی کثافت
اتنی ہونی چاہیے کہ:—

$$\begin{aligned} 22.4 \text{ لیٹر کا وزن} &= 18 \text{ گرام} \\ \text{لہذا } 1 \text{ گرام کا حجم} &= \frac{22.4}{18} \text{ لیٹر} \\ &= 1.244 \text{ لیٹر} \end{aligned}$$

۱۰۰ اور ۵۰ سم دباؤ کے ماتحت یہ حجم حسب
ذیل ہو جائیگا:—

$\frac{1.244 \times 22.4 \times 760}{760 \times 273}$ لیٹر = ۱.۵۱ لیٹر
سوال کا دوسرا حصہ حاصل شدہ ہائیڈروجن کے حجم
سے متعلق ہے۔ تحلیل کو تعبیر کرنے کے لئے مساوات حسب
ذیل ہونی چاہیے:—



اس سے ظاہر ہے کہ ۴۶ گرام پانی سے ۲ گرام
ہائیڈروجن حاصل ہوتی ہے۔ اس بناء پر اگر ۱۸ گرام پانی سے
ہائیڈروجن حاصل ہونی چاہیے۔

اور سیاری دباؤ اور پیش کے ماتحت ۱۸ گرام ہائیڈروجن کا حجم

$$\begin{aligned} &= \frac{11.2}{18} \text{ لیٹر} \\ &= 0.622 \text{ لیٹر} \end{aligned}$$

یہ حجم میٹاری تپش اور دباؤ کے ماتحت ہے۔ ۵۰ آم
اور ۷۵۰ آم دباؤ کے ماتحت یہ حجم حسب ذیل ہو جائیگا :-

$$\frac{470 \times 288 \times 1111}{273 \times 760} = 174 \text{ لیٹر}$$

مثال ۳۱۔ ۲۵ کمب سمر مارش

(Marsh) گیس (CH_4) کو گیس پیمائی میں ۵۰ کمب سمر
ہوا کے ساتھ ملا کر آمیزہ میں دھماکا پیدا کیا گیا ہے۔ اگر تپش
اور دباؤ ہر حالت میں ایک حال پر رہیں تو مندرجہ ذیل
صورتوں میں گیس کا حجم کیا ہوگا :-

(ا) پیدا شدہ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon

dioxide) کو نکال لینے سے پہلے۔

(ب) کاربن ڈائی آکسائیڈ کو کاوی پوٹاش (Potash)

میں جذب کر لینے کے بعد۔

یہاں کیمیائی تعامل کی مساوات حسب ذیل ہے :-



۲ حجم

۲ حجم

۲ حجم

ہوا کی نائٹروجن احتراق میں کوئی حصہ نہیں لیتی۔

مساوات سے ظاہر ہے کہ دھماکے سے پہلے اگر ۲ حجم

مارش (Marsh) گیس اور ۲ حجم آکسیجن ہو تو اس آمیزہ سے ۲ حجم

کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) حاصل ہوتا ہے۔ پانی

جتنی فضاء گھیرتا ہے وہ قابل لحاظ نہیں۔

اس اعتبار سے ۶ حجم گیس ۲ حجم رہ گئے ہیں اور

کی مقدار ۲ حجم کے ہے۔
لیکن مارش (Marsh) گیس کا حجم ۲۵ کمب سمر ہے
اور مارش گیس کو مسادات میں ہم نے ۲ جموں سے تعبیر
کیا ہے۔

اس لئے حجم کی کمی ۵ کمب سمر ہے۔ اور گیسوں
کا ۲۵ کمب سمر آمیزہ جو ابتداءً گیس پیا میں تھا وہ گھٹ کر
۲ کمب سمر ہو گیا ہے۔

اسی طرح یہ بھی ظاہر ہے کہ حاصل شدہ کاربن
ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کا حجم مارش (Marsh)
گیس کے اُس حجم کے برابر ہے جس سے یہ کاربن ڈائی
آکسائیڈ (Carbon dioxide) پیدا ہوا ہے۔ اس لئے
اس کا حجم بھی ۲ کمب سمر ہونا چاہیے اور اگر اس کو نکال
لیا جائے تو گیس پیا میں ۲۵ کمب سمر گیس رہ جائیگی یعنی
دھماکے کے بعد گیس پیا میں گیس کا حجم : —

(ا) CO_2 کو نکال لینے سے پہلے = ۲۵ کمب سمر

(ب) CO_2 کو نکال لینے کے بعد = ۲۵ کمب سمر

مثال ۲۲۔ — ۱ کمب سمر مائع کاربن

ڈائی سلفائیڈ (Carbon dioxide) جس کی کثافت اضافی
۶۳/۲ ہے آکسیجن میں جلایا گیا۔ بتاؤ حاصل شدہ گیسوں کا
حجم کیا ہوگا۔ بحالیکہ یہ گیسیں معیاری پیش اور دباؤ کے ماتحت
ہوں۔

$$\begin{aligned} \text{لہذا } 100 \text{ حجم ہوا کا وزن} &= \frac{13.34}{12.22} \times \text{حجم ہائیڈروجن کا وزن} \\ \text{پس ہوا کی کثافت} &= \frac{12.22}{13.34} \end{aligned}$$

ب۔ کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) کا ضابطہ CS_2 ہے۔

$$\begin{aligned} \text{لہذا اس کا وزن سالر} &= 2 \times 32 + 12 \\ &= 76 \end{aligned}$$

$$\frac{76}{2} = \left\{ \begin{array}{l} \text{پس ہائیڈروجن کی اضافت ہے} \\ \text{کاربن ڈائی سلفائیڈ کی کثافت} \end{array} \right.$$

$$38 =$$

$$\frac{38}{13.34} = \left\{ \begin{array}{l} \text{اور ہوا کی اضافت ہے کاربن} \\ \text{ڈائی سلفائیڈ کی کثافت} \end{array} \right.$$

$$2.8635 =$$

اکتیسویں فصل کے متعلق سوالات

ہدایت۔ مندرجہ ذیل حسابوں میں اُن اوزان جواہر سے کام لو جو نویں فصل کے آخر میں دیئے گئے ہیں۔

- ۱۔ ایک گیس کا حجم ۵۰ سم^۳ پر ۳ لیٹر ہے۔ اگر دباؤ میں تغیر نہ ہو تو کونسی تپش پر اس گیس کا حجم ۴ لیٹر ہو جائیگا؟
- ۲۔ دو گیسوں کا حجم مساوی ہے۔ لیکن ایک گیس

+ ۲۰ مہ کی پیش پر ہے اور دوسری گیس - ۲۰ مہ کی پیش پر - ۵۰ مہیران دونوں گیسوں کے اضافی حجم کیا ہونگے ؟

۳۔ ایک گیس کا حجم ۱۲ مرپر ہے۔ اس کو کعبہ صحریتے - بتاؤ
+ ۱۲ مرپر - ۱۲ مرپر - ۱۲ مرپر - ۱۲ مرپر - ۱۲ مرپر -

۴۔ میاری دباؤ کے ماتحت ایک حمیں کا مجسم
۲.۹ کعب عمر ہے۔ اگر دباؤ میاری دباؤ کا $\frac{1}{11}$ ، $\frac{1}{4}$ ، ۲، اور $\frac{1}{7}$ ۵

۵۔ کسی گیس کا حجم ۵۰ cc، دباؤ کے ماتحت ۱ لیٹر

۶۔ ۱۰ سمر طول، ۵ سمر عرض، اور ۳۵ سمر عمق کے

ایک مستطیل برتن میں ۱۰۰ اہ اور ۷۰ معمر دباؤ کے ماتحت گیس بھری ہے۔ میاری تپش اور دباؤ کے ماتحت اس گیس

۷۔ - انہیں پتہ چلے گا کہ ایک گیس جمع کی گئی ہے اور معلوم

ہو جائے کہ گیس پیا میں پارے کی سطح نیچے رکھے ہوئے برتن میں کے پارے کی سطح سے ۲۵۷ میٹر بلند ہے۔ اور اسی وقت

باریٹا کی بلندی ۴۵ فٹ ہے۔ تاؤ یہ گیس کتنے واؤ سے
تحت ہے۔

۸۔ ایک کیس میاں بی تپش اور دباؤ کے ماتحت جمع کی گئی ہے۔ پھر دباؤ دو چند کر دیا گیا ہے۔ اور تپش بالترتیب یہاں

میں تھا۔ بتاؤ اس حالت میں گیس کی پیش کیا ہے۔
 ۹۔ اگر بھاپ کا ٹکڑاؤ کلیئر بائل کے مطابق ہو۔ اور
 پیش ۶۰۰ مر رہے تو کتنے گرات ہوائیہ کے دباؤ کے ماتحت
 بھاپ کی کثافت پانی کی کثافت کے برابر ہو جائیگی ؟

۱۰۔ ایک کعب سمر پانی کا وزن = ۱ گرام
 اگر پیش ۶۰ مر رہے تو کتنے دباؤ کے ماتحت
 ہائیڈروجن کی کثافت پانی کی کثافت کے ۰.۶۲ کے برابر
 ہو جائیگی ؟

۱۱۔ ایک کعب سمر برومین (Bromine) کو جبر
 کی کثافت ۳.۲۰ ہے ۸۰ مر پر بخارات میں تبدیل کر دیا گیا
 ہے۔ بتاؤ ان بخارات کا حجم کیا ہوگا۔

۱۲۔ خالص نائٹریک (Nitric) ترشہ کی کثافت
 اضافی اگر ۱.۵۲۲ ہو تو اس ترشہ کے ۱۰۰ کعب سمر کا وزن
 کیا ہوگا ؟ ۱۰۰ گرام وزن کے لئے اس ترشہ کا کتنا حجم لینا چاہیے ؟

۱۳۔ ۱۰۰ گرام کادی پوٹاش (Potash) KOH
 کو مین تعدیل پر لانے کے لئے کتنے حجم کا نائٹریک (Nitric)
 ترشہ (کثافت اضافی ۱.۵۲۲) درکار ہے ؟ اور اس سے

کتنے وزن کا پوٹاشیئم نائٹریٹ (Potassium nitrate) بنیگا ؟

۱۴۔ نیلیسیئم کاربونیٹ (Calcium carbonate) کی

فی صدی ترکیب معلوم کرو۔ بتاؤ اس میں کاربن ڈائی آکسائیڈ
 (Carbon dioxide) فی صدی کتنا ہے۔

۱۵۔ کلورین (Chlorine) پانی کے ساتھ ترکیب کھا کر ایک ٹھوس ہائیڈریٹ (Hydrate) پیدا کرتی ہے جس کی ترکیب $Cl_2 \cdot 8H_2O$ ہے۔ بتاؤ اس مرکب میں ہائیڈروجن، کلورین اور آکسیجن، کتنی سنگتی فی صدی ہیں۔

۱۶۔ ایک مرکب $۵۳/۳۳$ فی صدی گندک اور $۴۶/۶۶$ فی صدی لوہے پر مشتمل ہے۔ اس مرکب کا استحانی ضابطہ معلوم کرو۔

۱۷۔ لوہے کے ایک آکسائیڈ (Oxide) میں $۷۲/۳$ فی صدی لوہا ہے۔ اس آکسائیڈ کا استحانی ضابطہ معلوم کرو۔

۱۸۔ ایک نمک کی فی صدی ترکیب حسب ذیل ہے۔ اس نمک کا سادہ ترین ضابطہ کیا ہوگا :-

سوڈیم (Sodium) $۲۹/۳۶$

فاسفورس (Phosphorous) $۲۶/۳۸$

آکسیجن (Oxygen) $۲۴/۲۶$

۱۰۰/۱۰۰

۱۹۔ کاوی سوڈے کا محلول جس کی کثافت اضافی ۱۵۳۲ ہے $۲۸/۸$ فی صدی $NaOH$ پر مشتمل ہے۔ اس محلول کے ایک لیٹر کی تبدیل کر دینے کے لئے تھکنے وزن کا سلفیورک (Sulphuric) ترشہ عین کافی ہوگا؟

۲۰۔ ایک گرام مرکب $HgCl_2$ (Mercurio chlorido) کی کامل ترسیب کے لئے ۱۳ اور ۷۹۸ محروم ہواؤ

کے ماتحت سلفیڑڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) کا
کتنا حجم ہمارا ہوگا؟

۲۱۔ ۹۰۔ اور ۶۰، ہر دباؤ کے ماتحت ایک ریٹر
سلفیڑڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) حاصل کرنے
کے لئے کتنے وزن کا خالص آنتیمونی سلفائیڈ (Antimony
Sulphide) Sb_2S_3 درکار ہے؟

۲۲۔ ۱۰ گرام فاسفورس (Phosphorous) کو پینا کلورائیڈ
(Penta chloride) میں تبدیل کر دینے کے لئے کتنے حجم
کی کلورین درکار ہے؟

۲۳۔ ایک گرام معمولی نمک پانی میں حل کر کے اس
کے محلول میں سلور نائٹریٹ (Silver nitrate) کا محلول
بہ افراط ملایا گیا ہے۔ اس محلول سے کتنے وزن کا سلور
کلورائیڈ (Silver chloride) رسوب بنیگا؟

۲۴۔ ایک کمو ۶ میٹر لمبا ۴ میٹر چوڑا اور ۳ میٹر
اوپر ہے۔ اس کمرہ کی ہوا میں فی ۱۰۰۰ حجم ۱ حجم کاربن ڈائی
آکسائیڈ (Carbon dioxide) ہے۔ ان مقدمات سے مندرجہ
ذیل باتیں معلوم کرو:—

(ا) اس کاربن ڈائی آکسائیڈ کا حجم۔

(ب) اس کاربن ڈائی آکسائیڈ کا وزن۔

۲۵۔ ڈروماس ۲ ہوا کو گرم کئے ہوئے تانبے پر

گزار کر اُس کی نائٹسروجن اور آکسیجن کی اضافی مقداروں کا
تخمینہ کیا تو معلوم ہوا کہ :—

۱۲۰ گرام = ملی اور تانبے کا وزن تجربہ سے پہلے =

گرام ۱۳۱/۱۵ = کے بعد " " " "

جوفہ کا وزن ظاہر کرنے پر = ۱۵۲ گرام

جوفہ اور نائٹروجن کا وزن = ۸۵۵۸۵ گرام

ان اعداد سے ہوا کی فی صدی ترکیب فننا معلوم کرد۔

اور پھر اس سے پہلے کی فی صدی جمعی ترکیب کا استنباط کرو۔

۲۶۔ ڈھونڈنا اس نے گرم کئے ہوئے کلپڑا کسا ٹیڈ

(Copper oxide) پر ہائیڈروجن گئزر کر پانی کی ترکیب کا
تالیفًا تخمینہ کیا تو معلوم ہوا کہ : —

تلی اور کاپر آکسائیڈ کا وزن تجربہ سے پہلے = ۳۳۳.۵۹۸ گرام

۱۱ ۱۱ ۱۱ ۱۱ تجربہ کے بعد = ۳۱۳۲۳۸

مخزنہ نلیوں کا وزن تجربہ سے پہلے = ۲۲۶۳۵۸

" " " تجربہ کے بعد = ۲۶۳ / ۲۴۹ "

ان مقدمات سے پانی کی فی صدی ترکیب وزناً معلوم کرو۔

۲۷۔ ۱۰ گرام بھاپ سُرخ گرم لوہے پر گزاری گئی

ہے۔ اگر ایک تہائی بھاپ تحلیل ہو جائے تو ۲۶ م اور

۷۴۱/ عمر دباؤ کے ماتحت کتنے مجرم کی بائیسڈروین حاصل ہوگی؟

۲۸۔ اکلب سحر امونیا (Ammonia) برقی شاروں

کے ذریعہ مکیہ تحلیل کر دی گئی ہے۔ پھر ہم مکتب سمراسیجن

دلا کر ان آمیزتہ گیسوں میں دھماکا پیدا کیا گیا ہے۔ بتاؤ
حالات مندرجہ ذیل میں کون کون سی گیسیں اور ان گیسوں
کے یکتہ یکتہ حجم ہیں۔

(ا) دھماکے سے عین پہلے۔

(ب) دھماکے کے عین بعد۔

۲۹۔ آکسیجن اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)

کے ایک آمیزہ میں ۱۰ لیٹر آکسیجن ہے اور
۱ لیٹر کاربن ڈائی آکسائیڈ۔ اس آمیزہ کو ۱۰۰ مکعب سمرپانی
کے ساتھ ہلایا گیا ہے۔ اگر تجربہ کے وقت تپش ۰ درجہ اور
بارشیا کی بلندی ۷۰، ممر تو بتاؤ ان دونوں گیسوں کے یکتہ
یکتہ حجم حل ہونگے۔

۳۰۔ ۱ لیٹر آکسیجن اور ۱۰ لیٹر کاربن ڈائی آکسائیڈ
کے آمیزہ کے متعلق بھی وہی باتیں معلوم کرو جو سوال بالا
میں مطلوب ہیں۔

۳۱۔ سمندر کے ۱ لیٹر پانی (کثافت اضافی ۱.۰۳) کو
بخٹکی کی حد تک تبخیر کر دینے سے معلوم ہوا کہ نکلوں کا ۳۶.۴
گرام نقل رہ گیا ہے۔ اس سے سمندر کے پانی میں ٹھوس
ادہ کا فی صدی تناسب معلوم کرو۔

۳۲۔ اگر ۳۷ لیٹر ۳۹ اینچ کے برابر ہو تو ایک
لیٹر میں یکتہ مکعب اینچ اور ایک مکعب فٹ میں یکتہ
لیٹر ہونگے؟

۳۳۔ گنے کی شکر ($C_{12}H_{22}O_{11}$) میں کاربن کا فی صدی تناسب کیا ہے ؟ ۲۰ گرام شکر کے احتراق سے کتنے حجم کا کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) حاصل ہوتا ہے ؟

۳۴۔ ۲۰ کمب سم آئیٹھیلین (Ethylene) اور ۲۰۰ کمب سم آکسیجن کو گیس پیا میں رکھ کر اس آمیزہ کو دھماک دیا گیا ہے۔ دھماکے کے بعد کتنے حجم کی گیس، باقی رہ گئی ہے ؟ باقی ماندہ گیس میں سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کو کاوی پوٹاش (Potash) میں جذب کر لیا جاتے تو اس صورت میں کتنے حجم کی گیس باقی رہ جائیگی ؟

۳۵۔ قلی آگزیلیک (Oxalic) ترشہ $C_2H_2O_4 + 2H_2O$ کی کتنی مقدار کو سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کی افراط کے ساتھ گرم کرنا چاہیے کہ میٹاری پش اور دباؤ کے ماتحت دیرتہ گیس حاصل ہو ؟

۳۶۔ ۵۰ کمب سم سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) میں کلورین یا افراط بلا دی جانتے تو کتنے حجم کا ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) بنیگا ؟ اور کتنے وزن کی گندک آزاد ہوگی ؟

۳۷۔ ایک کاربن دار چیز کے ایک گرام وزن کو لیڈ آناکسائیڈ (Lead monoxide) سے ساتھ ملا کر گرم کرنے سے معلوم ہوا کہ ۱۰ گرام دھاتی پیسا بن گیا ہے۔ ان

مقدرات کی بنا پر کاربن (Carbon) کا 'فی صدی تناسب' معلوم کرو۔

۳۸۔ ایک ۱۰۰ مکعب میٹر گنجائش کے خباڑے کو بائیٹروجن سے بھرنا مقصود ہے۔ اس مطلب کے لئے ہلکائے ہوئے سلفیورک ٹریشہ میں کتنے وزن کا لوہا حل کرنا چاہیئے؟

۳۹۔ ۱۰ گرام کاربن ۱۰۰۰ لیٹر ہوا میں جلایا گیا ہے۔ اس ہوا کا یہ حجم ۵ اہم اور ۷۰۰ نمبر واؤ کے ماتحت ہے۔ احتراق کے مکمل ہو جانے پر ہوا میں نائیٹروجن، آکسیجن اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کا 'فی صدی تناسب' کیا ہوگا؟

اس بات کو مان لو کہ کاربن جس ۱۰۰۰ لیٹر ہوا میں جلایا گیا ہے اس میں فی صدی

$$\begin{array}{rcl} ۷۹ \text{ حجم} & = & \text{نائیٹروجن} \\ ۲۱ \text{ حجم} & = & \text{آکسیجن} \end{array}$$



جوابات

(*)

چودھویں فصل

۵- ۲ ر ۱۱ گرام ہائیڈروجن

۸۸۶۸ گرام آکسیجن

۹- ۱۹۶۹۵ گرام - ۱۲۷۱۵ گرام

۱۰- میانی دباؤ (۱) ۴۴۹۶۵ مکعب سمر

(ب) ۲۲۵۱۲۵ مکعب سمر

۷۶ سمر دباؤ (۱) ۴۴۹۶۵ مکعب سمر

(ب) ۲۲۱۵۲۵ مکعب سمر

۱۱- ۴۴۹۶۵ مکعب سمر کاربن ڈائی آکسائیڈ اور ۱۹۶۹۵

مکعب سمر آکسیجن -

سولہویں فصل

(*)

۶- ۱۹۶۹ فی صدی

۷۔ نائٹروجن ۷۸،۴۹ فی صدی

” آرگن ۵۰،۶۸

” آکسیجن $\frac{۲۰،۶۸۲}{۱۰۰،۰۰}$

۸۔ ۲۲،۹۷ فی صدی

انیسویں فصل

(*)

۷۔ ۴۳،۹۹ ٹن (Ten)

۱۶۔ ۰،۵۷ فی صدی

۱۷۔ ۱۱،۶۶۷ کلو گرام

بیسویں فصل

(*)

۵۔ ۳۰ کلو گرام - ۲۰ کلو گرام

۱۵۔ ۶۰ کلو گرام - ۴۰ کلو گرام

۱۶۔ ۸۰ کلو گرام - ۲۰ کلو گرام

۵۵۔ ۵۵ کلو گرام - ۲۰ کلو گرام

۱۰۔ ۱۰ کلو گرام - ۱۰ کلو گرام

ایسویں فصل

(*)

۱۳۔ ۸۵۵۰ مکعب سمر - ۲۰۲۰ مکعب سمر

بایسویں فصل

(*)

۱۴۔ ڈائی سوڈیم ہائیڈروجن فاسفیٹ (Disodium)
 Na_2HPO_4 (hydrogen phosphate) ۸۸۱۷۵ گرام

ایکسویں فصل

(*)

- ۱۔ ۹۱
- ۲۔ ۲۹۳ ، ۲۵۳
- ۳۔ ۵۰ مکعب سمر ، ۹۰۹ مکعب سمر ، ۱۲۰۶۹ مکعب سمر
- ۴۔ ۲۰۹۰ مکعب سمر ، ۱۸ مکعب سمر ، ۱۰۲۱۵ مکعب سمر
- ۳۸ مکعب سمر
- ۵۔ ۲۲۱ مکعب سمر
- ۶۔ ۱۲۹۱۷ مکعب سمر

- ۷- ۴۸۸ نمبر
 ۸- ۲۴۳
 ۹- ۳۹۴۴ گرات ہوائیہ
 ۱۰- ۶۸۸۸ گرات ہوائیہ
 ۱۱- ۵۴۱۵۴ مکعب سم
 ۱۲- ۱۵۲۵۲ گرام، ۶۵۵۴ مکعب سم
 ۱۳- ۴۳۵۹ مکعب سم، ۱۸۰۵۴ گرام
 ۱۴- $\text{Ca} = ۴۰$ فی صدی
 " $۱۲ = \text{C}$
 " $۴۸ = \text{O}$

۴۴ فی صدی

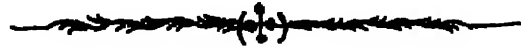
- ۱۵- $\text{H} = ۱$ فی صدی
 " $۳۳۵۰۲ = \text{Cl}$
 " $۵۹۵۵۴ = \text{O}$

- ۱۶- FeSO_4
 ۱۷- Fe_2O_3
 ۱۸- $\text{Na}_2\text{P}_2\text{O}_7$

- ۱۹- ۴۶۵۵۴ گرام
 ۲۰- ۸۱۵۸ مکعب سم
 ۲۱- ۴۵۸۶ گرام
 ۲۲- ۱۴۵۹۱ لیٹر

- ۲۳ - ۲۵ گرام
- ۲۴ - ۷۲ ریٹر، ۱۲۲۵۶ گرام
- ۲۵ - آکسیجن ۲۳، آکسیجن ۲۰۵۷
- ناٹریجن ۷۷، ناٹریجن ۷۹
- ۲۶ - ہائیڈروجن ۱۱، آکسیجن ۸۸
- ۲۷ - ۲۲، ۲۶ ریٹر
- ۲۸ - (ا) N = ۷۵ گریڈ سمر
H = ۲۲ گریڈ سمر
O = ۲۰ گریڈ سمر
(ب) N = ۷۵ گریڈ سمر
O = ۲۸ گریڈ سمر
- ۲۹ - آکسیجن = ۳۷ گریڈ سمر
کاربن ڈائی آکسائیڈ = ۱۶ گریڈ سمر
- ۳۰ - آکسیجن = ۵۳ گریڈ سمر
کاربن ڈائی آکسائیڈ = ۱۶ گریڈ سمر
- ۳۱ - ۳۵۳۲ فی صدی
- ۳۲ - ۶۱۵۰۲۳، ۲۸۳۱۷
- ۳۳ - ۲۲۱۵۷ فی صدی، ۱۵۷۰ ریٹر
- ۳۴ - ۱۸۰ گریڈ سمر، ۱۳۰ گریڈ سمر
- ۳۵ - ۱۲۱۸ گرام
- ۳۶ - ۱۰۰ گریڈ سمر، ۵۰۷۲ گرام

- ۳۷- ۲۹ فی صدی
 ۳۸- ۲۵۲۵۰ کلو گرام
 ۳۹- نائٹروجن ۷۹۰۰ فی صدی آکسیجن ۱۸۵۸۸
 فی صدی کاربن ڈائی آکسائیڈ ۲۵۱۲ فی صدی



Dr. Makdo. Ali. Razvi
 (P. U. C.)

ضمیمہ اول

وزن اور ناپ کا میتری نظام

جن کاموں میں تولنے اور ناپنے کی ضرورت پڑتی ہے اُن میں میتری نظام کا استعمال بہت سہولت کا موجب ثابت ہوا ہے۔ اس لئے اعلیٰ کاموں میں یہ نظام نہایت عمومیت سے استعمال کیا جاتا ہے۔ اس نظام میں طول کی اکائی میٹر ہے جو ۳۹, ۳۷ انچ کا مساوی ہے۔

حجم کی اکائی وہ مکعب ہے جس کا ضلع $\frac{1}{10}$ میٹر ہو۔ یہ اکائی تقریباً $\frac{1}{16}$ مکعب انچ کے برابر ہے۔

کمیت مادہ کی اکائی مہر تیش کے اُس پانی کی کمیت مادہ ہے جو تیش مذکور پر اکائی حجم میں سماتا ہے۔ اس اکائی کو گرام کہتے ہیں۔ اور گرام ۱۵, ۴۳۲ گرین کے برابر ہے۔

لاحقہ کیلو (Kilo) سے صنف ۱۰۰۰ مراد ہے۔ مثلاً

$$۱۰۰۰ \text{ گرام} = ۱ \text{ کیلوگرام}$$

$$۱۵, ۴۳۲ \text{ گرین} =$$

$$۲۵۲ \text{ پونڈ تقریباً} =$$

لاحقہ دسی (Deci) سے کسر $\frac{1}{10}$ مراد ہے۔

لاحقہ سنتی (Centi) سے کسر $\frac{1}{100}$ مراد ہے۔

لاحقہ چلی (Milli) سے کسر $\frac{1}{1000}$ مراد ہے۔

مثلاً : —

۱ دسی میٹر = $\frac{1}{10}$ میٹر = ۳۹۳۷ رانچ

۱ سنتی میٹر (سم) = $\frac{1}{100}$ میٹر = ۷۹۳۷ رانچ

۱ ملی میٹر (مم) = $\frac{1}{1000}$ میٹر = ۷۹۳۷ رانچ

اس سے ظاہر ہے کہ ۱ رانچ ۲۵ ملی میٹر سے قدرے

زیادہ ہے۔

۱ دسی گرام = $\frac{1}{10}$ گرام = ۱۵۲۳۲ گرین

۱ سنتی گرام = $\frac{1}{100}$ گرام = ۱۵۲۳۲ گرین

۱ ملی گرام = $\frac{1}{1000}$ گرام = ۱۵۲۳۲ گرین

بحم کا ایک ناپ جو اکثر استعمال ہوتا ہے، وہ ہے جس

کو لیتو کہتے ہیں۔ یہ نم پر کے ایک کلو گرام پانی کا حجم ہے۔

بناء بریں لیٹر، مکعب دسی میٹر کا مساوی ہے۔ اور انگریزی ناپ

کی اکائیوں میں اس کو ۶۱.۵۲۷ مکعب رانچ سمجھنا چاہیئے۔



مرطوب گیس کو معیاری حالتوں کی طرف
تحويل کرنے کے لئے جداول

(۱) کمپنیز کی تپش (یعنی تجربہ کے وقت کمرے کی تپش)۔

(ب) دباؤ جو گیس پر پڑ رہا ہے (یعنی تجربہ کے وقت گڑھ ہوائی کا دباؤ)۔

(ج) آبی بٹھارات کا تناؤ۔

ان تمام باتوں کو محبوب کرنے سے حساب کسی قدر پیچیدہ ہو جاتا ہے۔ اس لئے ایک جدول تیار کر لی گئی ہے اور ضرورت کے وقت اس جدول کو دیکھ کر ضروری تصحیح کے لئے

سامان پیدا کر لیا جاتا ہے۔
 مثلاً، فرض کرو کہ دارالتجربہ کی تپش ۱۰ اہر اور گروہوائی
 کا دباؤ ۴۰، رھر ہے۔ ۱۰ اہر پر کوئی گیس آبی بخارات سے
 سیر ہو تو ان بخارات کا سیری کی حالت کا دباؤ ۹۱۱ رھر
 ہوگا۔ اب اگر مرطوب گیس کا حجم ح ہو تو رھر اور ۴۰
 رھر دباؤ کے ماتحت خشک گیس کا حجم ح جلیہ ذیل سے
 معلوم ہو سکتا ہے:۔

$$ح = \frac{(911 - 40) \times 243 \times 2}{450 \times 283}$$

$$= 0.928 ح$$

اس سے ظاہر ہے کہ گیس کے حجم مشاہدہ سے معیاری
 تپش اور دباؤ کے ماتحت خشک گیس کا حجم معلوم کرنے کے
 لئے صرف اس بات کی ضرورت ہے کہ گیس کے حجم مشاہدہ کو
 جزو ضربی ۰.۹۲۸ سے ضرب کر دیا جائے۔ اور یہ جزو ضربی
 جدول سے لے لیا جاتا ہے۔ اسی طرح کسی اور تپش اور دباؤ کے
 لئے بھی ہم دیکھ سکتے ہیں کہ جدول میں جزو ضربی کیا ہے۔

دباؤ	۱۰ اہر	۱۲ اہر	۱۴ اہر	۱۶ اہر	۱۸ اہر	۲۰ اہر
۴۰ رھر	۰.۹۱۵	۰.۹۰۷	۰.۸۹۹	۰.۸۹۱	۰.۸۸۲	۰.۸۷۴
۴۴ رھر	۰.۹۲۸	۰.۹۲۰	۰.۹۱۱	۰.۹۰۳	۰.۸۹۵	۰.۸۸۶

دباؤ	۱۰ ام	۱۲ ام	۱۴ ام	۱۶ ام	۱۸ ام	۲۰ ام
۵۰ رمر	۰.۹۴۰	۰.۹۳۲	۰.۹۲۴	۰.۹۱۵	۰.۹۰۷	۰.۸۹۸
۶۰ رمر	۰.۹۵۳	۰.۹۴۵	۰.۹۳۶	۰.۹۲۸	۰.۹۱۹	۰.۹۱۰
۷۰ رمر	۰.۹۶۶	۰.۹۵۷	۰.۹۴۹	۰.۹۴۰	۰.۹۳۲	۰.۹۲۳

کسی درمیانی پیش اور دباؤ کے لئے جزو ضربی معلوم کرنا ہو تو یہ جزو تناسبی اوسط لے لینے سے اچھی خاصی صحت کے ساتھ معلوم ہو سکتا ہے۔ مثلاً ۱۰ ام اور ۷۰ رمر دباؤ کے لئے ہم جزو ضربی ۹۳۲ و ۱۱ ام اور ۵۰ رمر دباؤ کے لئے جزو ضربی ۹۳۶ اختیار کر سکتے ہیں۔

اگر آزاد غدد ہائیڈروجن کا وزن معلوم کرنا ہو تو جدول مندرجہ ذیل سے کام لے سکتے ہیں۔ معیاری حالتوں کے ماتحت ایک لیٹر خشک ہائیڈروجن کا وزن ۰.۹ گرام ہوتا ہے اور جدول میں یہ بات دکھائی گئی ہے کہ کسی معلوم پیش اور دباؤ کے ماتحت ایک لیٹر مرطوب ہائیڈروجن کا وزن کیا ہوگا:—

دباؤ	۱۰ ام	۱۲ ام	۱۴ ام	۱۶ ام	۱۸ ام	۲۰ ام
۷۰ رمر	۰.۸۲۴	۰.۸۱۶	۰.۸۰۹	۰.۸۰۲	۰.۷۹۴	۰.۷۸۷

دباؤ	۱۰م	۱۲م	۱۴م	۱۶م	۱۸م	۲۰م
۷۴- نمبر	۰۶۰۸۳۵	۰۶۰۸۳۸	۰۶۰۸۴۰	۰۶۰۸۴۳	۰۶۰۸۴۶	۰۶۰۸۴۸
۷۵۰- نمبر	۰۶۰۸۴۶	۰۶۰۸۴۹	۰۶۰۸۵۲	۰۶۰۸۵۴	۰۶۰۸۵۶	۰۶۰۸۵۸
۷۶۰- نمبر	۰۶۰۸۵۸	۰۶۰۸۵۱	۰۶۰۸۵۳	۰۶۰۸۵۵	۰۶۰۸۵۷	۰۶۰۸۵۹
۷۷۰- نمبر	۰۶۰۸۶۹	۰۶۰۸۶۱	۰۶۰۸۵۴	۰۶۰۸۵۶	۰۶۰۸۵۹	۰۶۰۸۶۱

مثال سے اس جدول کا طریق استعمال بخوبی واضح ہو جائیگا:—

۱۶م

تپش

۷۵۰- نمبر

دباؤ

گیس کا حجم مشاہدہ ۱۲۰ مکعب سم

۱۶م اور ۷۵۰- نمبر کے ماتحت تجزیہ ضروری ۰۶۰۸۵۲ ہے۔

لہذا ۱۲۰ مکعب سم ریڈیوجین کا وزن = $\frac{۱۲۰ \times ۰۶۰۸۵۲}{۱۰۰۰}$

= ۰.۰۰۹۸۸ گرام

اغلاط نامہ

صیغہ	غلط	پا	پا	صیغہ	غلط	پا	پا
Na_2CO_3	کادی نمک	۲	۹۶۹	فہرست مین			
کادی نمک	کادی نمک	۹	۹۸۰				
قابلیت ترکیب	قابلیت ترکیب	۱۸	۹۸۱	آکسائیڈ	آکسائیڈ	۹	۹۸۱
		۳	۹۸۵	ٹرسٹ	ٹرسٹ	۱۵	۹۸۵
		۱۹	۹۸۸	فہرست اصطلاحات	فہرست اصطلاحات	۲	۹۸۸
$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$	ہلاؤ	۱۵	۹۹۲	کتاب			
2NaHCO_3	ہلاؤ	۱۲	۹۹۳				
ہلاؤ	ہلاؤ	۲	۹۹۸	CrO_3	CrO_3	۱۷	۹۶۰
KNO_3	RNO_3	۴	۹۹۹	KMnO_4	ہلاؤ	۲	۹۶۱
ناپیلروجن	ناپیلروجن	۱۹	۱۰۰۳	ہلاؤ	ہلاؤ	۲	۱۰۰۳
سنگ مرمر	سنگ مرمر	۹	۱۰۱۰	Stannic	Stannic	۱۱	۹۶۲
کہ پٹواں	کہ پٹواں	۷	۱۰۲۵	SnO_2	SnO	۱۱	۹۶۲
FeCl_2	FeCl_2	۶	۱۰۲۷	سوڈیم	سوڈیم	۱۳	۹۶۵
2Fe(OH)_2	2Fe(OH)_2	۱۰	۱۰۳۳	زبر	زبر	۱۶	۹۶۶
ہلاؤ	ہلاؤ	۵	۱۰۳۳	کرنے	کرنے	۱۷	۹۶۶
		۴	۱۰۳۳				

صحت	غلط	۱	۲	صحت	غلط	۱	۲
۲۲۶۲۲	۲۲۶۲۲	۱۶	۱۱۳۱	مرکز	مرکز	۵	۱۰۶۲
(Carbon dioxide) غلط	(Carbon disulphide) صحیح	۱۸	۱۱۳۵	غیر	غیر	۵	۱۰۶۶
سیتہ	سیتہ	۱۹	۱۱۳۲	H_2O	$2H_2O$	۳	۱۰۵۸
FeS_2	$FeSO_4$	۱۵	۱۱۳۹	Pb_2O_4	Pb_2O_3	۱	۱۰۵۹
				$4HNO_3$	$4HNO_2$	۱	"
فہرست اصطلاحات				$CuO + H_2SO_4 = CuSO_4 + H_2O$	$CuO + H_2SO_4 = CuSO_4 + H_2O$		
				$CuO + H_2SO_4 = CuSO_4 + H_2O$	$CuO + H_2SO_4 = CuSO_4 + H_2O$		
رنگ	رنگ	۲۱	۱۸	کیا	یا	۲	۱۰۶۸
ترساقی	ترساقی	۲۳	۲۱	$HgSO_4$	$HgSO_4$	۲۱	۱۰۶۹
Valency	Valency	۶	۲۳	SO_4	SO_4	۱۳	۱۰۸۴
کیمیائی	کیمیائی	۱۳	"	۰۶۰۹	۰۶۰۰۹	۹	۱۱۰۸

۱۷۰۷۷	واحد نمبر
ب ۱۱	دو نمبر
۷	تین نمبر

انگریزی

اسرائی

Atom

جوہر

Atomic theory

نظریۂ جواہر

B

Bacteria

جراثیم

Base

اساس

Basidity

اساسیت

Basic salt

اساسی نمک

Beaker

گلاس

Bee-hive Shelf

مہال خانہ

Behaviour

سلوک

Bell-jar

فانوس

Binary compound

ثنائی مرکب

Binding Screw

پیچ بند

Bituminous Coal

نفتیلا معدنی کوئلہ

Blast furnace

کوکن بھٹی

Bleaching powder

ریبک کٹ سفوف

Blow-pipe

پھسکنی

Blue-vitriol

نیلا تھوٹا - نیلا آئونا

Boiler

جوشدان

Bone-ash

ہڈی کی راکھ

Bone-black

حیوانی کوئلہ

Borax

سودا

Brewery

بوزہ خانہ

Bulb

جوزہ

انگریزی

Burette

Burner

By-product

Calcined

Calico-printing

Calory

Candle

Canvas

Capillary tube

Cast

Cast-iron

Catalysis

Catalytic agent

Chalk

Chamois leather

Charcoal

Charged

Chars

Chemical

Chlorophyll

Cinnabar

Circuit

Clamp

C

اسرار و

غزلک

مشمول حاصل
ضمنی حاصل

مکلس

چھینٹوں کا چھاپنا

حرارہ

موم بتی -

کرسٹ

شعری نلی

سانچہ

ڈھلا ہوا لوہا

حملان

حائل

کھمبہ

سابر چمڑا

لکڑی کا کوئلہ

برق بھرا

کھلاتا ہے

کیمیائی

مخضرہ

قنفرف

دور

ٹکچہ

انگریزی

Clarify

Clip

Coal

Coal tar

Cohesion

Cell

Combustion

Combustion

Combustion

Complex

Composition

Compound

Concentrated

Condensation

Condenser

Conservation

Consistency

Constituents

Contraction

Copper sulphate

Core

Crack

Cork borer

اسی دور
ہلکا گلابی رنگچٹکی
سندی کوئلہ

تار کوئلہ

اتصال

چمک
سندی کوئلہ کی راکھ

امتزاج

احترق پذیر چیزیں

احترق

پیچیدہ

کیمیائی ترکیب

مرب

مستحکم

بستکی - یکشیف

مکشفہ

بقا

قوام

اجزائے ترکیبی

کٹاؤ

کاپر سلفیٹ

نفس

کاک

کاک

انگریزی

Corrosive

Critical temperature

Crucible

Crude

Crust

Crystal

Crystalline

Crystallisation

Cupboard

Cylinder

Decantation

Decolorise

Decomposition

Deflagrating Spoon

Dehydrating agent

Dehydration

Deliquescent

Delivery tube

Dense

Destillation

Destructive distillation

Dewpoint

Diaphragm

Dihasio

اسید

اقل

پیش فاصل

گنبد

سج

پیشری

قلم

قندار قلمی

قلم

دخان

استوانی

D

نمازنا

رنگ از بینا

تخلیل

آگن جیپ

نا بندہ

نا بیدگی

نمک

کاس

کثیف

تقطیر

کھینچ

نقطہ

دیافراگم

دو اساسی

انتزری

Diffusion

Dilute

Disinfectant

Displacement

Dissociation

Distillate

Distillation

Divalent

Dolomite

Double decomposition

Downward displacement

Dropping funnel

Drying agents

انتشار

انتشار

ہلکا یا ہوا

مانعِ تعدیہ - منزلِ تعدیہ

مشاؤ

جبرک

شیشہ

کشید

دوگرتہ

دوولی پتھر

دو تیلی تحلیل

خیموار ہشاؤ

قنب فارغ

مخشک کن

E

Effervescence

Efflorescence

Electrical discharge

Electric arc

Electric attraction

Electric cables

Electric furnace

Electro-coppering

Electro-depositions

Electrodes

ایال

شگفتگی

برقی انجمن

برقی قوس

جذب برقی

برقی کابلیں

برقی پختی

برقی مس کاری

برقی سطوحات

برقیرے

الکتروزی	اُسر دو
Electro-gilding	برقی زرکاری
Electrolysis	برق پاشیدگی
Electrolyte	برقی پاشیده
Electro-metallurgy	برقی تخلیص فلزات
Electro-nickeling	برقی نیکل کاری
Electro-plating	برقی طبع کاری
Electro-silvering	برقی نقره کاری
Electro-typing	برقی طبع کاری
Element	عنصر
Empirical formula	استحاطی ضابطه
Emulsion	شیره
Enamel	مینا کاری
Epsomsalt	ایسوی نمک
Essential oil	عطر و شیل
Etching	شیشه پر کندائی کا کام
Endiometer	گیس پیم
Evaporating basin	تبخیری برتن
Evaporation	تبخیر
Exit-tube	یکاس نلی
Experiment	تجربه
Explosion	دھماکا
Extraction	تخلیص - استخراج

Fermentation

F

تخمیر

انگریزی	اسپرندو
Film	بجلی
Filtration	تقطیر
Filtrate	نقط
Fireclay	چینی پٹی
Fire-grate	جالی دار آگ کی جگہ
Fishtail flame	ماچی دم خطہ
Fixation	ثبیت
Flame	فعلہ
Flask	صراحی
Flint	چھان
Flint glass	پتاقو شیشہ
Flowers of Sulphur	آؤ لہ سار گندک
Fly-wheel	گتی چکر
Foil	ورق - پترا
Foot bellows	دھونکنی
Force-pump	د آب پمپ
Fractional distillation	کسری کشید
Freezing mixture	انجمادی آمیزہ
Fumes on board	دخان خانہ
Funnel	تیف
Fused	بجھا ہوا
Fusible plug	گدا زندہ شیل
Gasometer	دھوانسا

انگریزی	اُسردو
Gas-holder	گیس دان
Gas-jar	اُسٹوالی
Gastric juice	معده کی رطوبت
Gelatinous precipitate	قالودہ نارسوب
Geology	ارضیات
Glaucous salt	فیضہ نمک
Glowing Splinter	دھکتی ہوئی چٹائی
Graduated	درجہ دار
Granular	گٹھنڈی دار
Green vitriol	سبز توتیا
Gun cotton	دھاگو گروٹی
Gun powder	بارود

H

Halogen acids	ہالوجن ترسبتے
Halogens	ہالوجن عناصر
Hard glass tube	ہارڈ گلاس ٹیوب
Hard water	بھاری پانی
Helix	مخولہ
Hexavalent	چھگرہ
Homogeneous	یکذات
Hydrated	آبیہ
Hydraulic mortar	آبی مچ
Hygroscopic	مگر
Hypothesis	دعویٰ

I

انگریزی

Ignition point

Impure

Impurity

Inactive

Incandescence

Incandescent

Indicator

Induction coil

Inert

Inflammable

Infusible

Inorganic

Insoluble

Interaction

Intimate mixture

Iron-filings

Irritating

J

Jacket

Jars

Jet

Junction

اُسردو
نقطہ اشتعال

ناخالص

نوش

غیر عامل

تابش

تاباں - مشور

نمائندہ

ایلی پکڑ

غیر عامل

اشتعال پذیر

نا قابل گدافت

غیر نامیاتی

نا حل پذیر

تفاعل

یکجان آمیزہ

لیچون

خراش آور

غلاف

استوانیاں

جک

مستقیم

انگریزی

K

اُسرحہ

Kathode

زیر برقیہ

Kiln

بھٹی

L

Laboratory

دارال تجربہ

Lambent

غیر متوز

Lamp-black

کاجل

Lather

جھاگ

Lignite

نباتی معدنی کوئلہ۔ بھرا کوئلہ

Lime

چونا

Lime-Kiln

چونے کی بھٹی

Limelight

چونے کی روشنی

Limewater

چونے کا پانی

Liquefaction

اعت

Litharge

مردہ سنگ یا مرنگ

Litmus paper

لٹمس کاغذ

Litre

لیٹر

Living organisms

اشیائے نامی

Lower salt

ادنیٰ نمک

Lubricant

چھتر

Luminosity

تنویر

Lustro

چمک

M

Mantle (of a flame)

مغلاف شعلہ

انگریزی	اسلامی
Manufacture	صنعت
Manure	کھاد
Marine soap	بحری صابن
Matrix	بحری " رحم "
Moniacus	ہالی سطح
Metal	دھات
Metallie lustre	دھاتی روپ
Metalloid	دھتوئیت
Metallurgy	دھاتوں کا تصنیف
Meteorite	شہابہ
Methylated spirit	رُوح شراب
Microbes	جیات صغیر
Microscopes	خردبین
Milk of lime	دودیا چونا
Milk of sulphur	دودیا گندک
Milky	دودھیا
Mineral acid	سعدنی ترشہ
Miscible	خلط پذیر
Mixture	آمیسنہ
Mobile	سریع السیلان
Moisture	رطوبت
Molecular formula	حالی ضابطہ
Molecule	سالہ
Monacid	یک ترشی

انگریزی

Monobasic

Monovalent

Mortar

Mould

Mother-liquor

Mucous membrane

N

Nascent state

Native sulphur

Natural water

Neutral

Neutralisation

Neutral solution

Nitre

Noble metal

Non-luminous

Non-metal

Non-volatile

Normal salt

Nozzle

O

Observation

Occurrence

Octahedral sulphur

اسرار دارو

ایک اساسی

ایک ظرفیت

مکھڑا - مارتل

سانچہ

مادر لیکور

نفیابی جلی

زائیدگی کی حالت

قدرتی گندک

قدرتی پانی

تعدیلی

تفہیل

محلول تعدیلی

نشورہ

شریف دھات

غیر ملوڑ

ادھات

غیر طیران پذیر

طبعی نمک

نوزلی

مشاہدہ

وقوع

ہشت پہلو (شش) گندک

انگریزی

Oil of vitriol

Oil paint

Olive oil

Opal

Opaque

Operation

Optical lantern

Oro

Organic

Orifice

P

Parallax error

Partial decomposition

Peat

Penta-valent

Perfect gas

Permanent gas

Permanent hardness

Perspective drawing

Postle

Petroleum

Phenomenon

Photography

Physical

آب گندو

توتیا کا تیل

روغنی رنگ

زیتون کا تیل

ڈووا پتھر

غیر شفاف

عمل

تبدیل مناظر

کچھ حات

نایابی

منفذ

اختلاف منظر

جزء تحلیل

سٹراٹوا بناتی مادہ

پنج گنتہ

کامل گیس

مستقل گیس

مستقل بیماریاں

منظر کشی

دستہ (اڈون کا)

سعدنی تیل

واقعہ

عکاسی

طبعی

انگلیزی	انگریزی
Physical constant	طبعی مستقل
Pigment	رنگین
Pipeclay triangle	چینی کا مثلث
Pipette	ناپچہ
Plaster of Paris	پیسٹر
Plastic sulphur	طافم گندک
Plate	صفحتی - پترا
Plating	لمع کاری
Plug	پسندہ
Pneumatic-trough	گلن
Pocket lens	جیبی عدسہ
Point of ignition	نقطہ اشتعال
Pole	قطب
Polybasic acid	بہا ساسی ترشہ
Porcelain crucible	چینی کی گھٹالی
Porous	متخامل
Porous cell	مسامدار خانہ
Positive electrode	مثبت برقیرو
Potash bulb	پوٹاشی جوفہ
Powder	سفوف
Precipitate	رسوب
Precipitated chalk	مرسوب کھریا
Prefix	سابقہ
Preparation	تیاری

انگریزی

Pressure-gauge

Printer's ink

Prismatic needles

Process

Property

Pungent odour

Purification

Purple

Putrefaction

Pyrotechny

Q

Qualitative analysis

Quantitative analysis

Quartz

Quicklime

R

Radicle

Ratio

Raw material

Reacting substances

Reaction

Reagent

Reagent bottle

Receiver

اُسچھو

دوبنا

طباعت کی روشنائی

نشوری سوئیچیاں

عمل

خواص

چبھتی ہوئی بو

تطہیر

فالنسی

سطر اندر تعین

آتش بازی

کیفی تشریح

کمی تشریح

گار پیچھر

آئینجا چونا

اصلیہ

تناسب

کچا مواد

اشیاں سے متعامل

تقابل

مقابل

مقابل بوتل

قابلہ

انگریزی

Red hot

Red lead

Reducing agent

Reducing properties

Reduction

Reflected light

Refractive index

Relative proportion

Residue

Resin

Respiration

Retort

Retort-stand

Reverse

Reversibility

Rock crystal

Roll sulphur

Rose quartz

Ruby red

Rust

Sal-ammoniac

Saline taste

Saltern

اُسرِ حر

سُرخِ مرمر

سینڈر

محول

محوالہ خواص

محوِل

منعکس روشنی

انعطاف نما

نسبتاً سبب اضافی

نشل

بیروزہ

تنفس کا فعل تنفس

قرعیت

قرعیت کی ٹیکن

عکس

تعاکس

بلور

سلاخی گندک

گلابی گار

باتونی سُرخ

زنگ

S

زشتاد

کھاری مزہ

مکسار

انگریزی

Saltpetre

Sand bath

Sandstone

Saturated

Screw clip

Scum

Sediment

Separating funnel

Sewage

Shavings

Shelf

Shell

Silent discharge

Simple multiple

Siphon tube

Slag

Slaked lime

Smelting

Smoky quartz

Smooth curve

Soda blanch

Soft water

S table

Solution

سلفیٹ

قلبی شورہ

باو جیٹر

ریٹیل پتھر

سیر شدہ

پیچدار چٹکی

سٹیل کف

سلیٹ

قیف فارق

بدرزو

شکرے

شال خانہ

خول

ناموش آنہرن

سادہ اضعات

سکاس ٹی

گدازندہ سٹیل

بجھا ہوا چرنا

سودھنا

دھندلا گار

سوار منحنی

رنگ کٹ سوڈا

ہلکا پانی

مل پذیر

محلول

انگریزی	اسم و
Solvent	محلول
Soil	دھواں
Sour	کھٹا
Spark	فشار
Specimen	نمونہ
Spectrum	طیف
Spiral	مرغول
Splinter	کھچھی
Spongy-platinum	اسفنجی پلاٹینم
Spring water	چشمہ کا پانی
Stability	قیام
Stable compound	مستحکم قاعہ
Standard solution	معیاری محلول
Starch	نشاستہ
Steam oven	بخار کا تنور
Stop cock	روک ڈاٹ
Storage cells or (accumulators)	برقی خانے
Strata	طبقات
Strength (of an acid)	ترشہ کی طاقت
Strong acid	طاقتور ترشہ
Sublimate	مصعد
Substitution	بدل
Suet	چربی
Suffix	لاحقہ

انگریزی

Supporter of Combustion

Suspended

Symbol

Symmetrical Crystal

Synthesis

Syringe

Syrupy liquid

T

Tap

Taper

Tartaric acid

Tastoloss

Temporing

Tenacity

Tensile strength

Terminal ends

Test

Test-tube

Tetravalent

Theoretical

Thick

Thistle funnel

Three-lined

Tight

اُساوند

اقتراق انگیز

معلق

علامت

سڈول قلم

تالیف

پچکاری

شربت نمالچ

ڈاٹ

تپی

ٹاٹری

بے مزہ

آب دینا

لوج

تناؤ کی طاقت

انتہائی سرے

استحان تشخیص

استحانی ٹی

چوگرنتہ

نظری

کثیف

کنول قیف

ترساقی

چست

انگریزی

Tin

Tissue

Titration

To acidify

Tough

Transformation

Translucent

Transmutation

Transparent

Treatment

Triacid base

Tribasic

Tridymite

Trivalent

Trough

Turmeric paper

Turnings

Turpentine

Type-metal

Typical

Unicellular

Union

Unit

اُسرلو

قلعی

ریشہ

معايرہ

مُرشاننا

سُرّا

استحاله

نیم شفاف

قلب مایست

شفاف

سلوک

ترترشی اساس

ترا اساسی

تردا

مُکَرَفَة

لُگن

بلدی دار کاغذ

چھیلن

تار پین

ماشیپ دھات

صنعت نما

یک خانہ

اتحاد۔ امتزاج

اکائی

U

انگریزی

Unknown

Upward displacement

U-tube

V

Vacuum

Valency

Vapour

Vertically

Violent

Viscous

Volatile

Voltaic cell

Voltmeter

Volume

Volumetric

W

Wash bottle

Washing Soda

Watch glass

Water-acidulated

Water-bath

Water-distillate

Water-gas

Water of crystallisation

اسرار و

مجهول
اوپر وار ہٹاؤ
لائٹ ٹی

خلاء

گرفت

بخار

انتصاباً

تشد

یرج

طیاران پذیر

وولٹائی خانہ

کیمیائی برقی پیم

حجم

جمعی

دھون بوتل

کپڑے دھونے کا سوڈا

گھڑی کا شیشہ

ترشایا ہوا پانی

پن جتہ

آبی شیشہ

آبی گیس

قلعہ کا پانی

انگریزی

Water-Vapour

Weak acid

White lead

White vitriol

Winchester quart

Wood tar

Wood vinegar

Woulfe's bottle

Wrought iron

Yeast

Zinc

Zinc-copper couple

آسردو

آبی بخار

کمزور ترشہ

سفیداج یا سفیدہ

سفید کو تیا

وینچسٹری برتن

لکڑی کا تار کول

چوبی سرکہ

ڈونلٹی برتن

پٹوان لدا - چٹا ہوا لدا

Y

Z

خمیر

جست
تانبہ جستی جھنت



